

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Краснодонского факультета
инженерии и менеджмента


Панайотов К.К.
(подпись)

«22» марта 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

По направлению подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: «Компьютерные системы и сети»

Краснодон 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорные системы» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» – 29 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорные системы» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 года № 918.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

ст. преп. Крупица О.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «__» _____ 202__ года, протокол № __.

Заведующий кафедрой информационных технологий и транспорта _____

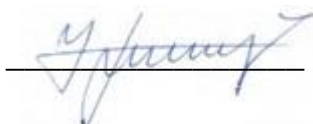


Бихдрикер А.С.

Переутверждена: «__» _____ 202__ года, протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор факультета _____



Панайотов К.К.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Краснодарского факультета инженерии и менеджмента «04» сентября 2019 года, протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии Краснодарского факультета инженерии и менеджмента _____



Замота О.Н.

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» является приобретение студентами знаний об архитектуре и принципах работы микропроцессоров, таких элементов микропроцессорных систем, как оперативные и постоянные запоминающие устройства, интерфейсы ввода-вывода и др., программировании микропроцессоров и микроконтроллеров.

Задачи: в результате изучения курса студент должен приобрести систематизированные знания в следующих областях: архитектура микропроцессорных систем и микроконтроллеров; основные микропроцессорные семейства отечественного и зарубежного производства; вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем; инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Микропроцессорные системы» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой инженерных дисциплин.

Основывается на базе дисциплин: схемотехника; электротехника и электроника; структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных.

Является основой для изучения следующих дисциплин: выполнения квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Архитектура компьютера», должны:

В результате освоения дисциплины студент будет:

Знать:

– Алгоритм работы последовательная шина данных I²S для связи интегральных схем, использующая две двунаправленные линии связи

– Схемы подключения к различными периферийными устройствами Ethernet, CAN, MicroSD, NandFlash, USB, NRF.

– Алгоритм работы и методы передачи данных USART и UART. Структуру интерфейса USART микроконтроллера, назначение функциональных блоков, принцип приема / передачи данных по прерыванию с интерфейса USART

– Три типа подключения к шине SPI.

– Спецификацию CAN.

– Основы технологии пакетной передачи данных Ethernet,

протоколы ARP, ICMP, IP, структуру UDPсообщения, структуру TCPсообщения и HTTPзапроса.

– Виды прерываний микроконтроллера, их принцип действия, векторы прерывания, регистры управления прерываниями принципы тактирования микроконтроллера и задания частот тактирования.

Уметь:

– Применять шину данных I2Cв устройствах, предусматривающих простоту разработки: доступ к модулям памяти NVRAM, доступ к низкоскоростным ЦАП/АЦП, чтение информации с датчиков мониторинга и диагностики оборудования, информационный обмен между микроконтроллерами.

– Подключаться по ULPI-интерфейсом от SMSC, через OTG-трансивер USBк интерфейсу стандарта USB2.0 Hi-Speed.

– Подключаться к шине SPIдля последовательного обмена данными между микросхемами.

– Подключаться по спецификации CANдля связи с дополнительными устройствам и контроллерами исполнительных механизмов и различных систем безопасности.

– Организовывать приём и передачу информации к и от микроконтроллеров, через Ethernetинтерфейс.

– Реализовывать протоколы ARP, ICMP, IP, UDP, TCP, HTTPна используемых в лабораторных работах микроконтроллерах.

Владеть:

– Владеть навыками сопряжения по напряжению и току цифровых и аналоговых устройств, ограничения тока или напряжения на заданной элементной базе. Применять графические методы расчёта по характеристикам компонентов.

– Владеть навыками осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств микрокомпьютерных систем по техническим описаниям от производителя и пользуясь специализированной литературой.

– Владеть навыками написания программ (программирования) на языке Си для микроконтроллеров на гарвардской архитектуре близкой к RISCи для ARMпроцессоров (в среде KeilVision) для оцифровки сигнала, и передачи информации по интерфейсам: UART, I2C, SPI, CAN, Ethernet, USB (ULPI).

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ГОС ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

общекультурных:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

общепрофессиональных:

способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)

профессиональных:

способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-5);

способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования (ПК-6),

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

4.2. Содержание разделов дисциплины

I Семестр

Тема 1. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Типы микропроцессорных систем ;Классификация микроконтроллеров ; Поколения электронных вычислительных машин ;История развития микропроцессоров ;

Тема 2. ТИПОВАЯ СХЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Структурная схема типичной микропроцессорной системы ;

Виды памяти ;Порты ввода-вывода ; Процессор и цифровые шины ; Шина данных ; Шина адреса ; Шина управления ; Принцип действия микропроцессорной системы ;

Лабораторная работа № 1 Считывание и загрузка кода программы во FLASH-память микро-контроллера STM32F3 с помощью ST VisualProgrammer.

Тема 3. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АРМ АРХИТЕКТУРЫ НА ПРИ-МЕРЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ OPEN32F3-D С STM32F3DISCOVERY МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ

Аппаратно-программный комплекс на базе Open32F3-D с STM32F3DISCOVERY микроконтроллером. Возможности интерфейса и схемотехнические решения в плате разработчика аппаратно-программного комплекса Open32F3-D с STM32F3DISCOVERY микроконтроллером. Определение необходимых сведений в datasheet и алгоритм расположения информации.

Лабораторная работа 2. Считывание и загрузка кода программы во FLASH-память микроконтроллера STM32F3 с помощью ST VisualProgrammer.

Тема 4. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ ДЛЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Средств разработки для STM32 Software Development Tools. Визуальный программатор ST Visual Programmer. Работа с конфигуратором STM32CubeEmbeddedSoftware. Введение в работу с интегрированной средой разработки KeilVision и IAR EmbeddedWorkbench на примере работы с микрокомпьютером. Использование слоя аппаратной абстракции при создании ПО для микроконтроллеров на ARM ядре в среде KEIL UVISION и IAR EmbeddedWorkbench;

Лабораторная работа 3. Регистры управления портами ввода-вывода в микроконтроллере STM32F3 ;

Лабораторная работа 4. Реализация проекта "бегущего огня", а также переключения светодиодов по кнопке

Лабораторная работа 5. Реализация проекта сохранение энергонезависимых данных во FLASH-память микроконтроллера

Тема 5. ПАМЯТЬ В МИКРОКОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Общие сведения. Память программ. Оперативная память микроконтроллеров. Область памяти, совмещенная с набором регистров общего назначения (РОН). Область памяти, совмещенная с регистрами ввода-вывода (РВВ). Область внутреннего ОЗУ. Область внешнего ОЗУ .

Лабораторная работа 6. Реализация проекта использования прерывания по переполнению таймера-счетчика TIM6 для реализации задержки для микроконтроллера STM32F3

Тема 6. Подсистема ввода-вывода

Понятие портов и линий ввода-вывода General-purpose I/Os (GPIO). ; Функциональные возможности работы с GPIO ;

Лабораторная работа 7. Реализация проекта задание тактовой частоты ядра и периферийных модулей для микроконтроллера STM32F3

II Семестр

Тема 7. СИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ

Основные понятия. Типы прерываний. Общая организация прерываний. Организация системы прерываний с использованием векторов прерываний. Организация прямого доступа к памяти

Лабораторная работа 8. Реализация проекта использование различных прерываний и их приоритетов для микроконтроллера STM32F3

Тема 8. ТАЙМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ

Общие сведения Режимы работы таймеров Режим Normal Режим «Захват» (Capture) Режим «Сброс при совпадении» (CTC) Режим «Быстродействующий ШИМ» (Fast PWM) Режим «ШИМ с точной фазой» (PhaseCorrect PWM) Асинхронный режим Предделители таймеров/счетчиков ;

Лабораторная работа 9. Реализация проекта широтно-импульсной модуляции на каналах таймера TIM1 с различной частотой для микроконтроллера STM32F3

Лабораторная работа 10. Реализация проекта использование независимого и системного сторожевого таймера микроконтроллера STM32F3.

Лабораторная работа 11. Использование прерывания по переполнению таймера-счетчика

Лабораторная работа 12. Использование внешних прерываний

Тема 9. *ВСТРОЕННЫЕ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА В МИКРОКОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ*

Аналоговый компаратор Аналого-цифровой преобразователь. Последовательный канал (UART/USART). Последовательный периферийный интерфейс (SPI). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI) ;

Лабораторная работа 13. Прием и передача данных с использованием периферии

Тема 10. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ И ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Использование аналого-цифрового преобразователя. Использование нескольких каналов единого модуля АЦП. Использование таймера для синхронизации запусков АЦП. Использование цифро-аналогового преобразователя для генерации треугольного сигнала, сигнала шума или постоянного аналогового значения. Использование цифро-аналогового преобразователя для генерации сигнала произвольной формы

Лабораторная работа 14. Реализация проекта использование аналого-цифрового преобразователя и внутреннего датчика температуры микроконтроллера STM32F3

Лабораторная работа № 15 Реализация проекта использование нескольких каналов единого модуля АЦП микрокомпьютерных систем

Лабораторная работа № 16. Реализация проекта использование таймера для синхронизации запусков АЦП с сохранением результатов через прямой доступ к памяти на микроконтроллере STM32F3. ;

Лабораторная работа № 17. Реализация проекта создания цифро-аналогового преобразователя для генерации треугольного сигнала, сигнала шума или постоянного аналогового значения

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Микропроцессорные системы	5	2
2	Тема 2. Типовая схема микрокомпьютерных систем	5	2
3	Тема 3. Микрокомпьютерная система АРМ архитектуры на при-мере аппаратно-программного комплекса на базе Open32F3-D с STM32F3DISCOVERY микроконтроллером	5	2
4	Тема 4. Интегрированная среда разработки для микрокомпьютер-ных систем	5	
5	Тема 5. Память в микрокомпьютерных системах	8	
6	Тема 6. Подсистема ввода-вывода	6	2
7	Тема 8. Система прерываний	4	2
8	Тема 7. Таймеры-счетчики	6	2
9	Тема 9. Встроенные периферийные устройства в микрокомпьютерных систем	6	
10	Тема 10. Аналого-цифровой и цифро-аналоговые преобразователи	6	
Итого:		56	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Лабораторная работа № 1 Считывание и загрузка кода программы во FLASH-память микроконтроллера STM32F3 с помощью ST VisualProgrammer. ;	2	2
2	Лабораторная работа 2. Считывание и загрузка кода программы во FLASH-память микроконтроллера STM32F3 с помощью ST VisualProgrammer. ;	2	2
3	Лабораторная работа 3. Регистры управления портами ввода-вывода в микроконтроллере STM32F3 ;	4	2
4	Лабораторная работа 4. Реализация проекта "бегущего огня", а также переключения светодиодов по кнопке	4	
5	Лабораторная работа 5. Реализация проекта сохранение энергонезависимых данных во FLASH-память микроконтроллера	4	
6	Лабораторная работа 6. Реализация проекта использования прерывания по переполнению таймера-счетчика TIM6 для реализации задержки для микроконтроллера STM32F3	4	2
7	Лабораторная работа 7. Реализация проекта задание тактовой частоты ядра и периферийных модулей для микроконтроллера STM32F3	4	2
8	Лабораторная работа 8. Реализация проекта использование различных прерываний и их приоритетов для микроконтроллера STM32F3	2	2
9	Лабораторная работа 9. Реализация проекта широтно-импульсной модуляции на каналах таймера TIM1 с различной частотой для микроконтроллера STM32F3	2	2
10	Лабораторная работа 10. Реализация проекта использование независимого и системного сторожевого таймера микроконтроллера STM32F3.	2	
11	Лабораторная работа 11. Использование прерывания по переполнению таймера-счетчика	2	
12	Лабораторная работа 12. Использование внешних прерываний	4	

13	Лабораторная работа 13. Прием и передача данных с использованием периферии	4	
14	Лабораторная работа 14. Реализация проекта использование аналого-цифрового преобразователя и внутреннего датчика температуры микроконтроллера STM32F3	4	
15	Лабораторная работа № 15 Реализация проекта использование нескольких каналов единого модуля АЦП микрокомпьютерных систем	4	
16	Лабораторная работа № 16. Реализация проекта использование таймера для синхронизации запусков АЦП с сохранением результатов через прямой доступ к памяти на микроконтроллере STM32F3. ;	4	
17	Лабораторная работа № 17. Реализация проекта создания цифро-аналогового преобразователя для генерации треугольного сигнала, сигнала шума или постоянного аналогового значения	4	
Итого:		56	14

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Микропроцессорные системы	подготовка лабораторным работам и оформление отчетов, к	10	18
2	Тема 2. Типовая схема микрокомпьютерных систем	подготовка лабораторным работам и оформление отчетов, к	10	18
3	Тема 3. Микрокомпьютерная система АРМ архитектуры на при-мере аппаратно-программного комплекса на базе Open32F3-D с STM32F3DISCOVERY микроконтроллером	подготовка лабораторным работам и оформление отчетов, к	10	18
4	Тема 4. Интегрированная среда разработки для микрокомпьютерных систем	подготовка лабораторным работам и оформление отчетов, к	8	16
5	Тема 5. Память в микрокомпьютерных системах	подготовка лабораторным работам и оформление отчетов, к	12	20

6	Тема 6. Подсистема ввода-вывода	подготовка лабораторным работам оформление отчетов,	к и	10	20
7	Тема 8. Система прерываний	подготовка лабораторным работам оформление отчетов,	к и	10	20
8	Тема 7. Таймеры-счетчики	подготовка лабораторным работам оформление отчетов,	к и	12	20
9	Тема 9. Встроенные периферийные устройства в микрокомпьютерных систем	подготовка лабораторным работам оформление отчетов,	к и	12	20
10	Тема 10. Аналого-цифровой и цифро-аналоговые преобразователи	подготовка лабораторным работам оформление отчетов,	к и	10	20
Итого:				104	190

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы рабочим планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям

и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

- Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

собеседование (устный или письменный опрос);

контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике А.В.Белов. - М.: Наука и Техника, 2007.- 339 с.
2. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. МК-Пресс, Киев, 2011, 544с.
3. Гусев Г.В. Электроника и микропроцессорная техника. М.: Высш.шк., 2008, 798 с.
4. Болл Стюарт Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров Додэка XXI, 2007,362с.
5. А. Лапин Интерфейсы. Выбор и реализация Техносфера 2005 г. 168с.
6. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры .- М.: «ТехБук», 2007. - 320 с.
7. Корнев, Киселев Современные микропроцессоры БВХ -Петербург 2003г. 448с.

б) дополнительная литература:

1. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов /Е.К.Александров и др.; под ред. Д.В. Пузанкова. –М.: Политехника, 2002. –935 с.
2. Токарев, В. Л. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / В. Л. Токарев; ТулГУ. –Тула: Изд-во ТулГУ, 2008. –464 с.
3. Благовещенская М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: Учебник для вузов /М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. –М.: Высшая школа, 2005. –768 с.: ил.
4. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: Курс лекций для вузов / Ю.В.Новиков, П.К.Скоробогатов; Интернет ун-т информ. технологий. М., 2003. –432 с.
5. Ровдо А.А. Микропроцессоры от 8086 до Pntium III Xeon и AMD-K6-7. Регистры, команды, ассемблер. –М.: ДМК. 2000. –592 с.
6. Локтюхин В.Н. Микропроцессоры и ЭВМ: Учебное пособие для вузов. –М.: Энергоатомиздат. –Кн. 1. Микропроцессорные системы. Проектирование аппаратных и программных средств. –2000. –100 с.
7. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. –М.: «Нолидж», 2000. –320 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

1. Патенты России URL: <http://ru-patent.info>

2. Роспатент России

URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/

3. Интернет-ресурсы. Основы организационного бизнес -моделирования [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.iso-9001.ru/index.php3?mode=&id=331>, свободный –Яз. рус.2.Колтунова Е. Требования к информационной системе и модели жизненного цикла

4. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://silicontaiga.ru/home.asp?artId=2142>, свободный–Яз. Ру.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Микропроцессорные системы» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;

- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОК-7	<p>Знать: методы организации работы над программным проектом в команде.</p> <p>Уметь: создавать компоненты программного обеспечения.</p> <p>Владеть: навыками документирования процесса разработки.</p>	Тема 1,Тема 6	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.
2.	ОПК-2	<p>Знать: тенденции развития технологий разработки программного обеспечения; жизненный цикл программного обеспечения и его модели.</p> <p>Уметь: оценивать технологичность программного обеспечения, использовать методы и средства ее повышения; организовывать процесс разработки программного обеспечения в соответствии с выбранной моделью жизненного цикла.</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями о принципах, подходах и методах обеспечения технологичности программного обеспечения.</p>	Тема 3,Тема 2,Тема 7	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.
3.	ОПК-5	Знать: типы и классы информационных систем и технологий для различных прикладных	Тема 4, Тема 5	Собеседование (устный или письменный опрос),

		<p>областей информационных технологий решения прикладных задач методологию проектирования информационных систем с использованием инновационных инструментальных средств</p> <p>Уметь: выбирать типы и классы информационных систем и технологий для решения задач прикладной области использовать инструментальные средства информационных систем и технологий решать прикладные задачи с использованием информационных систем и информационных технологий</p> <p>Владеть: практическими навыками использования информационных систем и информационных технологий практическими навыками разработки информационных систем практическими навыками интеграции информационных систем и технологий для решения прикладных задач предметной области.</p>		<p>контрольная работа.</p>
4.	ПК-5	<p>Знать: способы разработки системного программного обеспечения с учетом аппаратно-программных особенностей вычислительной машины; особенности современных систем программирования и принципы разработки</p>	<p>Тема 8, Тема 9, Тема 10</p>	<p>Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.</p>

		<p>системного программного обеспечения; общую структуру промышленных контроллеров; языки программирования промышленных контроллеров.</p> <p>Уметь: использовать аппаратные и программные средства компьютера при решении практических задач; разрабатывать многопоточные программы с синхронизацией данных; разрабатывать динамически подключаемые библиотеки; перехватывать вызовы к операционной системе; формализовать задачу, построить алгоритм, написать программу системного уровня (драйвер или утилиту).</p> <p>Владеть: навыками программирования промышленных контроллеров; методиками разработки программ для промышленных контроллеров; навыками разработки динамически подключаемых библиотек.</p>		
5.	ПК-6	<p>Знать: программное обеспечение для программирования промышленных контроллеров; особенности архитектуры, характеристики и области применения различных типов ПЛИС; классификацию программного</p>	Тема 8, Тема 9, Тема 10	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.

	<p>обеспечения сетевых технологий и область его применения; основы цифровой схемотехники; структуру микроконтроллера.</p>	
	<p>Уметь: эффективно проектировать политику безопасности компьютерной сети; настраивать серверные операционные системы; осваивать методики использования программных средств для программирования промышленных контроллеров; обоснованно выбирать конструкцию ПЛИС для реализации проекта; проектировать цифровые устройства на ПЛИС.</p>	
	<p>Владеть: навыками программирования ПЛИС; навыками установки web-сервера, организации доступа к локальным и глобальным сетям; инструментальными средствами для программирования промышленных контроллеров.</p>	

Фонды оценочных средств по дисциплине «Архитектура компьютера»

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Особенности производства продукции микроэлектроники.
2. Программируемые большие интегральные схемы.
3. Специализированные и универсальные электронные системы
4. Структура связей микропроцессорной системы.
5. Архитектура микропроцессорных систем
6. Типы микропроцессорных систем.
7. Общая организация системного интерфейса микропроцессорной системы.
8. Простейшая микропроцессорная система на базе архитектуры "общая шина".
9. Буферизация шин. Технические средства и практические решения.
10. Логика управления системной магистралью.
11. Адресация операндов в микропроцессорной системе.
12. Сегментация памяти.
13. Регистры процессора.
14. Система команд процессора.
15. Интерфейс памяти микропроцессорной системы.
16. Энергонезависимая память.
17. Организация оперативной памяти микропроцессорной системы.
18. Общие вопросы организации системы ввода-вывода.
19. Программная модель порта ввода-вывода.
20. Изолированный ввод-вывод и ввод-вывод, отображенный на память.
21. Синхронизация обмена при нефорсированном программноуправляемом вводе-выводе.
22. Организация ввода-вывода по прерываниям.
23. Проблемы идентификации прерывающего устройства. Вложенные прерывания.
24. Распределенная система прерываний.
25. Централизованная система прерываний.
26. Ввод-вывод с прямым доступом к памяти.
27. Организация контроллера ПДП в системе с пропуском тактов.
28. Классификация и структура микроконтроллеров.
29. Процессорное ядро микроконтроллера.
30. Память программ и данных микроконтроллера.
31. Порты ввода-вывода микроконтроллеров.
32. Таймеры и процессоры событий.
33. Модуль прерываний микроконтроллера.
34. Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллера.

35.Аппаратные средства обеспечения надежной работы систем на базе микроконтроллеров.

36.Дополнительные модули микроконтроллеров

37.Особенности разработки цифровых устройств на микроконтроллерах.

38.Архитектурные особенности современных микропроцессоров.

39.Классификация архитектур микропроцессоров.

40.Методы уменьшения времени доступа к памяти.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к контрольным работам

1. Реализовать бегущий огонек, который доходит до 8-го разряда и начинает с 1-го (...0100 0000 -> 1000 0000 -> 0000 0001...).

2. Реализовать бегущий огонек, который доходит до 8-го разряда и начинает считать в обратную сторону (...0100 0000 -> 1000 0000 -> 0100 0000 -> 0010 0000...).

3. Реализовать эффект ёлочки, который доходит до 8-го разряда и начинает считать в обратную сторону (...0111 1111 -> 1111 1111 -> 01111 1111 -> 0011 1111...).

4. Реализовать эффект ёлочки, который доходит до 8-го разряда и начинает считать с начала (...0111 1111 -> 1111 1111 -> 0000 0000 -> 0000 0001...).

5. Реализовать эффект эквалайзера (...0000 0000 -> 0001 1000 -> 0011 1100 -> 0111 1110 -> 1111 1111 -> 0111 1110 -> 0011 1100 -> 0001 1000 -> 0000 0000).

6. Реализовать инверсный эффект эквалайзера (см. п. 5, заменив 0 на 1).

7. Бегущий огонек на линиях порта С должен сменить направление, если на пяти линиях порта В установлены логические единицы.

8. Ёлочка 2 (линейка светодиодов, подключенная к линиям порта, последовательно заполняется огнями и постоянно горит, а звезда – старший бит – моргает).

9. «Бегущий огонёк» в одну сторону бежит по выводам порта В, в другую – по выводам порта D.

10. Если поступившее на выводы порта D – число чётное, то должны «мигать» выводы порта В, если нет – то порта С.

11. На выводе OC0 (PB3) имитировать изменение яркости светодиода (... – плавное нарастание – плавный спад – ...), «новогодняя гирлянда», для одного цвета. Для этого сформировать на ножке ШИМ-сигнал FAST PWM, модулированного треугольной разверткой.

12. На выводе OC0 (PB3) имитировать изменение яркости светодиода (... – плавное нарастание – плавный спад – ...), «новогодняя гирлянда», для одного цвета. Для этого сформировать на ножке ШИМ-сигнал PWM Phase correct, модулированного синусоидальной разверткой.

13. На выводе OC0 (PB3) имитировать изменение яркости светодиода (... – плавное нарастание – мигнуть 3 раза – плавное нарастание – ...), «новогодняя гирлянда», для одного цвета. Для этого сформировать на ножке ШИМ-сигнал FAST PWM, модулированного нарастающей пилообразной разверткой.

14. На выводе OC0 (PB3) имитировать изменение яркости светодиода (... – плавное гашение – мигнуть 3 раза – плавное гашение – ...), «новогодняя гирлянда», для одного цвета. Для этого сформировать на ножке ШИМ-сигнал FAST PWM, модулированного спадающей пилообразной разверткой.

15. Реализовать подсчет числа импульсов (оборотов двигателя/компьютерного вентилятора), поступающих на ножку процессора с помощью Timer/Counter0 и Timer/Counter1 за 1 секунду. Один таймер ведет счет импульсов, другой отсчитывает 1 секунду.

16. Реализовать измерение длительности импульса (режим захвата таймера), поданного на ножку контроллера с помощью Timer/Counter0 и Timer/Counter1. Один таймер ведет фиксацию интервала, другой ведет измерение длительности.

17. На выводе OC0 (PB3) имитировать изменение яркости светодиода от числа нажатий на кнопку (управление режимами светодиодного фонарика). Одно нажатие – минимальная яркость, второе нажатие для средней яркости, третье нажатие – максимальная яркость, после четвертого нажатия происходит повтор. Для этого вывести ШИМ-сигнал на вывод OC0 и изменять скважность от числа нажатий. Максимальное значение ШИМ соответствует максимальной яркости (1), минимальное – минимальной яркости (0), среднее соответствует половинной скважности/яркости ($\gamma = 0.5$).

18. На выводе ОС0 (РВ3) имитировать изменение яркости светодиода от величины измеренных с помощью АЦП-данных (управление яркостью светодиодного фонарика). Для этого запустить АЦП в любом режиме. Максимальное значение АЦП соответствует максимальной яркости (1), минимальное – минимальной яркости (0), среднее соответствует половинной скважности/яркости ($\gamma = 0.5$).

19. Сформировать измерение данных АЦП в строго заданные таймером промежутки времени для стандартной частоты записи CD-дисков/аудио файлов 44.1 кГц (микрофонная запись голоса CD-диска). Для этого запустить таймер с частотой 44.1 кГц, в котором производить считывание данных с АЦП и запуск АЦП с максимальной скоростью так, чтобы к следующему входу в прерывание по таймеру АЦП закончилось преобразование.

20. Сформировать измерение данных АЦП в строго заданные таймером промежутки времени для стандартной частоты записи DVD-аудио-дисков/аудиофайлов 96 кГц (микрофонная запись голоса DVD-диска). Для этого запустить таймер с частотой 44.1 кГц, в котором производить считывание данных с АЦП и запуск АЦП с максимальной скоростью так, чтобы к следующему входу в прерывание по таймеру АЦП закончилось преобразование.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы

1. Микропроцессорная система – что это? Состав микропроцессорной системы. Применение микропроцессорных систем в системах сбора данных физических установок.

2. Описание принстонской и гарвардской архитектур микропроцессорных систем.

3. Роль печатных плат для повышения надежности микропроцессорных систем. Преимущества использования интегральных схем и гибридных интегральных схем для создания микропроцессорных систем. Описание процесса автоматизации проектирования микропроцессорных систем.

4. Совершенствование разрядности архитектуры микропроцессорных систем. Примеры наиболее сложных современных микропроцессоров.

5. Основные положения процесса развития микропроцессоров ИНТЕЛ от первого к седьмому поколению.

6. Основные направления классификации микропроцессоров. Назначение однокристальных микроконтроллеров. Архитектура типового микроконтроллера.

7. Универсальные микропроцессоры. Характеристика универсальных микропроцессоров. Разрядности регистров микропроцессора, шины данных, шины адреса. Тип ядра микропроцессора и технология производства.

8. Основные факторы, влияющие на производительность и быстродействие микропроцессорных систем. Основные характеристики CISC и RISC микропроцессоров.

9. Описание технических характеристик микропроцессорных систем: мощность рассеяния, помехоустойчивость, нагрузочная способность и надежность.

10. Основные характеристики технологического процесса создания микропроцессорных систем. С чем связаны затраты на производство микропроцессорных систем.

11. Описание основных элементов в структуре микропроцессорной системы. Основные направления в применении микропроцессорных систем. Описание информационных потоков в микропроцессорной системе.

12. Роль программирования в микропроцессорных системах. Привести простейший пример программирования. Описать последовательность действий микропроцессорной системы при выполнении программы.

13. Описание шинной структуры связей в микропроцессорных системах. Описание шин микропроцессорной системы и организация циклов обмена информацией. Описание программного обмена информацией и обмена информацией по прерываниям. Описание обмена данными в режиме прямого доступа к памяти.

14. Пример организации интерфейса к системной магистрали. Понятия синхронного и асинхронного обмена данными. Основные виды устройств ввода и вывода информации.

15. Тактовая частота микропроцессора. Организация таймера. Сигнал начального сброса. Шина питания микропроцессора.

16. Управление выборкой команд в структуре типовой микропроцессорной системы. Описание арифметико-логического устройства микропроцессорной системы.

17. Использование внутренних регистров микропроцессорной системы. Функции запоминающих устройств. Стековая память. Таблица векторов прерываний.

18. Прерывание в случае аварийной ситуации. Программное прерывание. Разделение адресов памяти и адресов устройств ввода/вывода.

19. Основные понятия и методы адресации операндов. Сегментирование памяти. Сложные методы сегментирования памяти. Адресация байтов и слов.

20. Общие положения системы команд микропроцессорной системы и основные виды команд.

21. Факторы повышения быстродействия микропроцессорных систем.

22. Классификация и структура микроконтроллеров. Потребность в микроконтроллерах в мире. Отличительные признаки современных 8-разрядных микроконтроллеров. Модульный принцип построения микроконтроллеров. Система команд микроконтроллера. Схема синхронизации микроконтроллера.

23. Основные виды памяти в микроконтроллерах. Порты ввода/вывода микроконтроллеров. Алгоритмы обмена данными. Таймеры и процессоры событий микроконтроллеров. Основные недостатки "классического" таймера/счетчика.

24. Минимизация энергопотребления в системах на основе микроконтроллеров. Оптимальный выбор энергопотребления микроконтроллеров. Определяющий фактор производительности микроконтроллеров. Виды тактовых генераторов в микроконтроллерах.

25. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллеров. Типовые схемы формирования сигнала внешнего сброса для микроконтроллеров. Описание работы схем для формирования сигнала внешнего сброса для микроконтроллеров. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер. Описание работы сторожевого таймера.

26. Связь внешнего устройства с шиной данных микропроцессорной системы. Последовательный обмен данными. Разновидности последовательного обмена данными.

27. UART — это универсальный асинхронный приемопередатчик. Асинхронный тип связи. Синхронный тип связи. Скорости последовательного обмена. Описание структурной схемы

28. Контроллер последовательной синхронной передачи. Описание структурной схемы контроллера синхронной передачи. Аппаратные средства канала последовательной связи.

29. Стандартные интерфейсы последовательного обмена.

30. Модули аналогового ввода/вывода. Структура модуля АЦП в составе МПС. Основные типы архитектуры АЦП. Основные характеристики АЦП.

31. Архитектура микроконтроллера семейства PIC. Организация циклов и вызовов подпрограмм.

32. Организация памяти данных и команд микроконтроллера PIC. Периферийные модули микроконтроллера PIC.

33. Система команд микроконтроллера PIC. Формат команд трех основных групп.

34. Основные этапы разработки системы на основе микроконтроллера. Критерии выбора функций микроконтроллерных систем.

35. Разработка и отладка аппаратных средств. Разработка и отладка программного обеспечения

36. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств. Функциональные возможности внутрисхемных эмуляторов. Достоинства и недостатки внутрисхемных эмуляторов. Виды программных симуляторов.

37. Завершение этапа совместной отладки аппаратных и программных средств. Типичные функциональные модули средств разработки и отладки.

38. Архитектура персонального компьютера. Виды памяти персонального компьютера. Сравнение динамического и статического ЗУ. Распределение адресного пространства памяти.

39. Описание системных устройств персонального компьютера. Описание интерфейса пользователя.

40. Подключение к персональному компьютеру видеоадаптера. Описание режимов видеоадаптера. Ускорение формирования изображения. Виды видеомониторов.

41. Подключение к персональному компьютеру клавиатуры, компьютерной мыши, внешней памяти и винчестеров.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)