



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

Ралин А.Ю.
(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

(подпись)

«01» марта 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессоры

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

(Информационные системы и технологии)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 16 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 16/пр. 0/лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 50 час.

в том числе с использованием МАО 34 час.

самостоятельная работа 94 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.07.2017 № 926 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол № 7 от 25 февраля 2022 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Шевченко Ю.А.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Микропроцессоры»

Дисциплина «Микропроцессоры» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии», входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.02.01) и является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 часов), лабораторные работы (34 часа), самостоятельная работа студентов (94 часа, в том числе 45 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Цель изучения дисциплины – дать студентам базовые знания об архитектуре микропроцессоров, их основных функциональных элементах и взаимодействии между микропроцессорами и окружающим периферийным оборудованием.

Задачи:

- изучить технические особенности функционирования микропроцессорных систем на базе процессоров Intel 80x86 и их вспомогательных схем;
- изучить архитектуры и типы микроконтроллеров, протоколы связи микропроцессоров для передачи данных, типы корпусов и разъемов, используемых при создании микропроцессоров;
- изучить методы отладки и тестирования микропроцессорных систем;
- получить навыки проектирования цифровых устройств на базе дискретных цифровых устройств для решения конкретной технической задачи, в том числе для сопряжения с компьютерами на базе процессоров семейства Intel 80x86.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **компетенции**.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных	ОПК-7.1. Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем.

	программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.2. Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.
--	--	---

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	информационные системы и технологии	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-4.1. – знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем ПК-4.2. – умеет выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-4.3. – владеет навыками создания, модификации и сопровождения информационных систем	06.015 Специалист по информационным технологиям

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Микропроцессорные устройства (4 часа)

Тема 1. Введение в дисциплину (1 час)

История создания микропроцессоров. Первые микропроцессоры. Микропроцессоры фирм Motorola, Zilog, Microchip, Scinex, Atmel. Закон Мура. Определение основных понятий.

Тема 2. Микропроцессор 580BM80 (Intel 8080) (2 часа)

Структура микропроцессора 580BM80. Машинные циклы. Организация шин микропроцессора. Методы адресации и система команд микропроцессора

580ВМ80. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Команды управления процессором.

Тема 3. Микропроцессор Intel 8085 (1 час)

Структура микропроцессора. Машинные циклы. Организация шин микропроцессора. Обзор вспомогательных устройств. Схема подключения. Сравнение с Intel 8080.

Раздел II. Микроконтроллерные устройства (5 часов)

Тема 1. Структурная схема микроконтроллера, классификация (1 час)

Модульная организация. Архитектура микроконтроллера. Типовые функциональные периферийные модули. Разрядность и сферы применения.

Тема 2. Архитектура процессорного ядра МК (1 час)

CISC- и RISC-архитектуры. Фон-неймановская (принстонская) и гарвардская архитектуры.

Тема 3. Организация памяти микроконтроллеров (1 час)

Память программ. Память данных. Регистры микроконтроллеров. Стековая память. Внешняя память.

Тема 4. Организация связи МК с внешней средой и временем (1 час)

Порты ввода/вывода. Таймеры и процессоры событий. Модуль прерываний. Режимы энергопотребления. Тактовые генераторы. Аппаратные средства обеспечения надежной работы. Схема формирования сигнала сброса микроконтроллера. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер. Дополнительные периферийные модули. Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.

Тема 5. Функциональность микроконтроллеров различных производителей (1 час)

Микроконтроллеры фирмы Atmel: история создания, семейства, входящие в состав AVR, общие сведения о AVR-микроконтроллерах, архитектура микропроцессорного ядра AVR.

Микроконтроллеры фирмы Microchip: характерные особенности PIC-микроконтроллеров, состав и назначение семейств PIC, особенности PIC-архитектуры, структурная схема PIC-микроконтроллера.

Раздел III. Интерфейсы, шины и протоколы передачи данных (5 часов)

Тема 1. Скоростные интерфейсы и шины данных узкого назначения (2 часа)

Классификация интерфейсов. Первое, второе, третье поколения. Типы и характеристики стандартных шин. Обзор наиболее популярных последовательных и параллельных шин. Процессорная шина (FSB, QPB). QPI. HyperTransport. DMI. PCI и PCIe. SATA/SAS.

Тема 2. Универсальные интерфейсы и шины данных (2 часа)

1-WIRE: история создания, характеристики, принципы работы, схема подключения, схема тактирования, адресация, возможности расширения.

I2C: история создания, характеристики, протокол передачи, схема подключения, схема тактирования, адресация, возможности расширения.

SPI: история создания, характеристики, принципы работы, схема подключения, схема тактирования, адресация, возможности расширения, сравнение с шиной I2C, производные и совместимые протоколы.

Последовательный интерфейс (SSP, RS-232): история создания, характеристики, принципы работы, схема подключения, возможности, порядок обмена по интерфейсу RS-232C.

USB: история, версии, топология, электрические параметры, разъемы, передача данных.

FireWire, i.Link, IEEE 1394: история, возможности, топология, протокол передачи данных.

Тема 3. Форматы и интерфейсы передачи видеосигнала (1 час)

Композитный CV. Компонентные видеосигналы. Видеосигналы VGA. Удлинение компонентного видеосигнала. Цифровой видеоинтерфейс DVI. Интерфейс HDMI. DisplayPort.

Раздел IV. Методы отладки, разъемы и корпуса микропроцессорных систем (2 часа)

Тема 1. Методы тестирования микропроцессоров (1 час)

Эмуляция работы микропроцессора. Кросс-компиляция. Функциональное тестирование на производстве. Внутрисхемное тестирование. JTAG: история, принцип работы, сигнальные линии интерфейса, TAP — контроллер.

Тема 2. Типы корпусов микросхем (1 час)

DIP корпус. SIP корпус. ZIP Корпус. SMD компоненты. SOIC корпус. SOP корпус. QFP корпус. PLCC корпус. PGA корпус. Корпус LGA. Корпус BGA.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (34 час.)

Лабораторная работа 1. Светофор на Arduino (4 час.)

Необходимо создать функционал программируемого светофора с двумя световыми панелями, который мог бы регулировать поток машин через перекресток с пешеходным переходом. На перекрестке двух дорог обычно устанавливается 4 светофорных панели для автомобилей и 4 для пешеходов. Для упрощения работы будет учитываться только две панели. Одна панель направлена к потоку автомобилей и содержит секции трех цветов: красный, желтый, зеленый. Вторая панель направлена к пешеходам и имеет две секции: красную и зеленую. В рамках лабораторной работы функцию секций будут выполнять цветные светодиоды. Также, пешеходу доступна кнопка, по нажатию которой он уведомляет систему о том, что ему нужно перейти через дорогу. В светофоре должна присутствовать функция настройки его интервалов работы. Интерфейс – ЖК дисплей, и три кнопки навигации. Две кнопки «вверх» и «вниз» используются для перехода по пунктам меню и изменения значения пункта меню, третья кнопка используется для входа в пункт меню, и сохранения измененного результата.

Лабораторная работа 2. Изучение среды разработки AtmelStudio (2 час.)

Цель работы: изучение AtmelStudio; изучение принципов написания программ на языке ассемблера; изучение простейших команд ATmega8.

Запустить существующую программу-пример с использованием AVR Studio в симуляторе и проверить по шагам ее работу.

Лабораторная работа 3. Изучение методов сортировки двоичных сигналов (4 час.)

Цель работы: изучение команд ветвления микроконтроллера ATmega8; организация циклов; повторение знаний по программированию в отладочной системе AVR Studio.

Занести в регистры R0, R1, R2, R3, R4, R5 микроконтроллера ATmega8 двоичные числа. Произвести сортировку массива, находящегося в регистрах R0-R5 по убыванию или по возрастанию.

Лабораторная работа 4. Изучение математических и логических операций и влияние их на флаги микроконтроллера (4 час.)

Цель работы: изучение математических команд ассемблера микроконтроллера AVR; изучение логических команд ассемблера микроконтроллера AVR.

Занести в регистр R0 микроконтроллера AVR ATmega8 первый разряд одного десятичного числа (единицы). Занести в регистр R1 микроконтроллера AVR ATmega8 второй разряд этого десятичного числа (десятки). Занести в регистр R2 микроконтроллера AVR ATmega8 первый разряд второго десятичного числа (единицы). Занести в регистр R3 микроконтроллера AVR ATmega8 второй разряд этого второго десятичного числа (десятки). Произвести математическое сложение или вычитание двух десятичных чисел и представить результат вычисления в десятичной форме.

Лабораторная работа 5. Программирование параллельного порта ввода-вывода микроконтроллера avr (4 час.)

Цель работы: контролирование знаний по архитектуре параллельного порта ввода-вывода микроконтроллера AVR; контролирование знаний программирования порта ввода-вывода микроконтроллера AVR; изучение команд работы с портами ввода-вывода микроконтроллера AVR; контролирование знаний составления алгоритмов; контролирование знаний работы с AVR Studio; изучение работы программатора.

Написать программу ввода-вывода двоичной информации. Проверить ее работу с использованием отладчика и на устройстве ввода-вывода. Выполнить одну из индивидуальных задач:

- 1) Отображение состояния порта Д в порт В;
- 2) Отображение состояния порта Д в порт В, если нажата кнопка Д1;
- 3) Вывод числа 0x55, при нажатии кнопки Д1, в противном случае 0xAA;
- 4) Зажечь все диоды, если на входе присутствует комбинация переключателей 0b0010;
- 5) Вывод в порт В числа 0x101010, если присутствует комбинация переключателей 0x0101;
- 6) Вывод в порт В числа 0x101010, если присутствует комбинация переключателей 0x0101 и нажата кнопка Д1;
- 7) Получить нормальное 4 битовое число в порту В, соответствующее комбинации кнопок Д;
- 8) Генератор случайных чисел по нажатию кнопки Д.

Лабораторная работа 6. Секундомер Arduino (8 час.)

Цель работы: знакомство с прерываниями в Arduino, практический опыт работы со сдвиговыми регистрами и 7-сегментными дисплеями.

1. Используя один 7-сегментный дисплей, создать циклический секундомер, отсчитывающий секунды. На дисплей выводится остаток от деления на 10 от текущего числа секунд. При нажатии кнопки секундомер запускается, если он ранее был остановлен и обнулён. Если секундомер запущен, то при нажатии кнопки он останавливается и показывает текущее время остановки. Если секундомер остановлен, то нажатие кнопки сбрасывает счетчик времени на 0. Функционал кнопки сделать используя прерывания, для отсчета времени использовать программируемый таймер.

2. Добавить второй 7-сегментный дисплей, чтобы в паре они показывали число секунд, прошедших с момента запуска секундомера (от 0 до 59) на 60 секунде отсчет начинается заново.

3. Добавить третий 7-сегментный дисплей, который отображает число минут, прошедших с момента запуска секундомера (от 0 до 9). Для подключения к Arduino следует использовать каскад регистров.

Лабораторная работа 7. Передача данных между микроконтроллерами (8 час.)

Цель работы: ознакомиться с протоколами передачи данных I2C, SPI, UART. Получить практический опыт в реализации этих протоколов.

Одна плата Arduino подключена к ПК, и по UART протоколу принимает пару значений (номер пина и значение 0/1). При получении пары значений она передаёт эти данные на вторую плату Arduino, которая подаёт либо отключает питание на указанном пине. Индикатором активности пина является светодиод. Если на вход подана пара значений «10 1», то должен включиться светодиод на 10 пине.

Самостоятельная работа (94 час.)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	еженедельно	Домашнее задание	36 час.	Проверка ДЗ
2	12-16 неделя обучения	Подготовка творческого задания	13 час.	Выступление по результатам
3	Сессия	Подготовка к экзамену	45 час.	Экзамен

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания должна включать в себя повторение лекционного материала, повторение формул по разделу, повторение решенных задач по разделу, решение задач домашнего задания по разделу. Выполненное задание должно быть оформлено в соответствии с требованиями по оформлению решения задач, текст, формулы легко читаемы.

Самостоятельная работа по подготовке творческого задания должна включать в себя поиск информации в сети Интернет и рекомендуемых источниках, обсуждение основных характеристик, подготовка черновиков презентаций и текста выступления. Презентация должна быть не менее 15 слайдов, выступление продолжительностью 15-18 минут. Каждая малая группа должна подготовить вопросы для остальных групп по их темам.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену должна включать повторение теоретического материала, подготовку ответов на вопросы с использованием лекций и рекомендуемых источников.

Оценка результатов самостоятельной работы по подготовке творческого задания выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрированы знания и владения навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - Студент провел достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и

теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Оценка результатов самостоятельной работы в малых группах выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

4 балла - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

			Оценочные средства
--	--	--	--------------------

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Микропроцессорные устройства	ОПК-7 ПК-4	знает	ПР-7	1-48
			умеет	ПР-13	1-48
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
2	Раздел II. Микроконтроллерные устройства	ОПК-7 ПК-4	знает	ПР-7	1-48
			умеет	ПР-13	1-48
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
3	Раздел III. Интерфейсы, шины и протоколы передачи данных	ОПК-7 ПК-4	знает	ПР-7	1-48
			умеет	ПР-13	1-48
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
4	Раздел IV. Методы отладки, разъемы и корпуса микропроцессорных систем	ОПК-7 ПК-4	знает	ПР-7	1-48
			умеет	ПР-13	1-48
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78913.html>
2. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 377 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61377.html>
3. Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В. В. Гуров. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>
4. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52207.html>
5. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Сажнев, И. С. Тырышкин—

Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2015.
— 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80399.html>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Китаев, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Китаев. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 51 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67484.html>
2. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760122>
3. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанков. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>
4. Микушин, А. В. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] : монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 161 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69230.html>
5. Новожилов, О.П. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие : в 2 т. т. 1 / О. П. Новожилов. – Москва : РадиоСофт, 2014. – 431 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821182&theme=FEFU>
6. Новожилов, О.П. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие : в 2 т. т. 2 / О. П. Новожилов. – Москва : РадиоСофт, 2014. – 333 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821211&theme=FEFU>
7. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>
8. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. – Москва : Академия, 2014. – 368 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785599&theme=FEFU>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При подготовке к экзамену рекомендуется просмотреть материалы лекций и собственные конспекты, разбить вопросы по разделам и темам, затем определить содержание ответов на вопросы.

Электронный курс, размещенный в ББ требует регистрации (она свободная), далее выполнения заданий, размещенных в разделе Контрольно измерительные материалы. По каждому заданию имеется возможность трижды загрузить материал, в случае исправлений или замечаний преподавателя. Загруженный материал до проверки преподавателем может быть самостоятельно удален студентом. После проверки преподавателем по заданию выставляется предварительная оценка с замечаниями для доработки, если задание предусматривает аудиторное представление результатов.

Выполнение заданий в малых группах и творческого задания предусматривает выбор подраздела курса и согласование его с преподавателем.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус L, ауд. L507 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория микропроцессорной техники	Стеллажи, столы и стулья Мультимедийное оборудование: проектор BENQ CN100, ноутбук ACER ASPIRE TimeLine 3495
Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус L, ауд. L504 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория администрирования информационных систем	3 линейных источника питания малой мощности GPS-3030D, 4 генератора FG-506, программируемый источник питания постоянного тока LPS-304, программируемый линейный источник питания PSS-2005G, импульсный источник питания SPS1820 (3610), 3 2-х канальных модуля визуализации сигналов :Цифровой осциллограф TDS-2012B, 2-х канальный формирователь сигналов произвольной формы: Генератор AFG-3022, 4-х канальный широкополосный модуль визуализации сигналов .Осциллограф C1-77, 4-х канальный цифровой модуль

	<p>визуализации сигналов :Цифр, осциллограф С1-65, столы лабораторные и стулья</p> <p>Мультимедийное оборудование: проектор BENQ CH100, ноутбук ACER ASPIRE TimeLine 3495</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)</p> <p>Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы и подготовки к экзамену</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Назначение, классификация микропроцессоров и микроконтроллеров.
2. Принципиальные различия микроконтроллеров и микропроцессоров (процессоров).
3. Архитектура (Структурная схема) микроконтроллера и микропроцессора. Перечислить основной набор модулей, привести примеры дополнительных.
4. Машинные циклы. Слово состояния I8080.
5. Шинная организация микропроцессорных систем на базе I8080, буферирование.
6. Методы адресации в 8-разрядных микропроцессоров. Команды пересылок данных. I8080
7. Классификация и назначение процессорных команд. Арифметические и логические команды микропроцессора I8080.
8. Стековые операции и команды управления процессором I8080.

9. Команды передачи управления. Аппаратная и программная реализация прерываний в I8080.

10. Микропроцессор I8085. Отличительные особенности.

11. CISC- и RISC-архитектуры. Назначение, различия.

12. Классификация внутренней памяти микроконтроллера. Фон-неймановская (принстонская) и гарвардская архитектуры. Различия и основные принципы.

13. Типы корпусов микросхем. Сферы применения.

14. Память программ микроконтроллеров. Типы, основные принципы.

15. Память данных, регистры микроконтроллеров.

16. Стековая память, внешняя память микроконтроллеров.

17. Классификация портов ввода/вывода микроконтроллеров. Назначение.

18. Таймеры и процессоры событий микроконтроллеров.

19. Режимы энергопотребления микроконтроллеров.

20. Тактовые генераторы. Типы, различия, назначение.

21. Подача питания на микроконтроллер / микропроцессор. Схема сброса и триггер Шмидта.

22. Защита от зависания и понижения напряжения микроконтроллеров.

23. Дополнительные модули ввода-вывода микроконтроллера. Классификация, примеры.

24. Микроконтроллеры Amtel. История, основная концепция устройств, семейства.

25. Архитектура AVR. Память, регистры микроконтроллеров, слово состояния.

26. Конвейер команд AVR. Счетчик команд и способы изменения его значения.

27. Реализация стека в AVR.

28. Тактовые генераторы, режимы энергопотребления AVR.

29. Сброс микроконтроллера AVR.

30. Аналоговый компаратор и аналого-цифровой преобразователь AVR.

31. Микроконтроллеры Microchip. История, основная концепция устройств, семейства.

32. Организация памяти программ и стека, схема тактирования, порты ввода/вывода, схема прерываний

33. Сравнение PIC и AVR микроконтроллеров

34. Шины данных и интерфейсы. Различия и классификация.

35. Основные принципы работы 1-wire. Сигналы RESET и PRESENCE.

36. 1-Wire: передача битов, адресация.

37. Основные принципы работы I2c. Состояния СТАРТ и СТОП, передача данных.

38. I2C: адресация, расширение стандарта, арбитраж ведущего узла.

39. Принцип работы RS-232.

40. SPI

41. USB

42. Компьютерные шины FSB, QPB, DMI, HyperTransport, QPI. Назначение, различия.

43. PCIe, externalPCIe. Назначение, версии, характеристики.

44. SATA/SAS. Назначение, разъемы, версии, основные характеристики.

45. FireWire / i.Link / IEEE 1394. Назначение, основные характеристики.

46. Методы тестирования электронных устройств.

47. JTAG. История, принцип работы, назначение.

48. JTAG. Сигнальные линии, состояния TAP автомата.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала,

		испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 -60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые задания для текущего контроля

1. Ключ шифрования содержит 256 бит, сколько времени понадобится для его вскрытия методом перебора, если известно, что за одну секунду компьютер перебирает 10000 вариантов.

2. Пусть X и Y два случайных опыта; $Z=X+Y$. Чему равна условная энтропия $H(x|z)$, если: а) X и Y независимы; б) X и Y зависимы; в) $X \equiv Y$.

3. Определить среднее количество информации, приходящееся на один символ сообщения 01001000101001, при условии, что источник эргодический, а последовательность типичная.

4. Имеются два дискретных источника с независимыми и равновероятными элементами: двоичный и троичный. На выходе первого зафиксированы два символа, на выходе второго три. Чему равны неопределенности полученных последовательностей букв, образованных парами символов первого источника и тройками символов второго?

5. Символы азбуки Морзе могут появиться в сообщении с вероятностями: для точки - 0.51, для тире - 0.31, для промежутка между буквами - 0.12, между словами - 0.06. Определить среднее количество информации в сообщении из 500 символов данного алфавита, считая, что связь между последовательными символами отсутствует.

6. Алфавит состоит из двух букв А, Б, В появляющихся в тексте с вероятностями 0.6, 0.3 и 0.1 соответственно. Закодировать отдельные буквы равномерным кодом. Закодировать пары и тройки букв равномерным кодом.

Повторить кодирование одной буквы с не равномерным кодом. Сравнить эффективность кодов. Построить кодовое дерево для не равномерного кода

7. По линии связи передаются сообщения из 5-ти равновероятных букв. Закодировать буквы равномерным кодом. Закодировать тройки букв равномерным кодом. Сравнить эффективности кодов.

8. Имеются два дискретных троичных источника с независимыми элементами. На выходе каждого источника появляются сообщения одинаковой длины по 25 элементов. Количество различных элементов в сообщении каждого источника постоянно. Сообщения каждого источника отличаются только порядком элементов. Зафиксированы два типичных сообщения: 0212021202120211201120200 – первого источника и 0121012011012012210200120 – второго. Элемент какого источника несет в среднем большее количество информации?

9. Сообщения с вероятностями 0,5; 0,25; 0,0625; 0,0625; 0,0625; 0,0625 кодируется одним из шести различных кодов: 1) 0-10-110-1110-1011-1101; 2) 1-011-010-001-000-110; 3) 0-10-110-1110-11110-111110; 4) 111-110-101-100-011-010; 5) 0-01-011-0111-01111-01111; 6) 1-01-0011-0010-0001-0000. Определить, какие коды являются разделимыми (мгновенными). Вычислить характеристики кодов.

Примеры тестовых заданий с ответами

1 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	Для хранения какой информации предназначен стек? а) команды и адреса; б) адреса и данные; в) данные и команды; г) данные, адреса и команды.	б)

2	<p>Откуда устройство управления получает задание на выполнение машинной команды?</p> <p>а) напрямую с шины управления; б) из счетчика команд; в) из дешифратора команд; г) напрямую с внутренней шины.</p>	в)
3	<p>Что такое «слово состояния процессора»?</p> <p>а) набор битов, отражающих события, связанные с результатом операции в АЛУ; б) кодовое слово, написанное на крышке микропроцессора; в) код текущей выполняемой команды; г) слово данных, считанных в текущий момент.</p>	а)

2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<p>Каково назначение кэш-памяти?</p> <p>а) хранение сегмента данных в случае, если его объем не превышает объема внутренней кэш памяти микропроцессора б) хранение программы на время ее исполнения в микропроцессоре в) хранение наиболее часто используемой информации</p>	в)
2	<p>Что такое физическое адресное пространство?</p> <p>а) массив адресуемых элементов, организованный в виде определенной структуры, определяемой прикладным программистом в зависимости от особенностей структуры данных своей программы</p>	в)

	б) массив адресуемых элементов, организованный в виде определенной структуры, задаваемой системным программистом в) одномерный массив элементов, каждому из которых присвоен свой номер, называемый адресом	
3	Какая информация хранится в кэш-памяти при включении компьютера? а) все строки кэш-памяти недостоверны б) заполненные строки по результатам тестовых прогонов программы в) заполненные строки по результатам предыдущего сеанса работы	а)

Критерии оценки результатов текущего контроля

5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3 - балла - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

2 балла - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.