

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

Р.Ш. Тешев **Р.Ш. Тешев**

« 30 » 05 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИЭиР

Р.Ш. Тешев **Р.Ш. Тешев**

« 30 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.09.01 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Профиль: Интегрированные системы безопасности

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микропроцессорные системы» /сост. М.М. Оракова – Нальчик: КБГУ, 2023. - 25 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микропроцессорные системы» предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части студентам 2 года очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.01– Радиотехника, профиль «Интегрированные системы безопасности» в 3 семестре.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 931 от 19 сентября 2017 г.

Содержание

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
<i>Структура дисциплины (модуля)</i>	8
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
Методические рекомендации по подготовке и прохождению тестирования.....	13
6. Промежуточная аттестация	15
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	18
8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	20
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, а также освоение методики проектирования микропроцессорных систем.

Задачи изучения дисциплины - получение студентами систематизированных знаний 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
- освоение студентами концептуальных основ, современных подходов и методик использования цифровых устройств и микропроцессоров (ЦУ и МП) в радиоэлектронной аппаратуре; формирование представлений о современных программных и аппаратных комплексах, способных автоматизировать процедуры реализации функций при алгоритмическом, функционально-структурном, логическом и схемном проектировании микропроцессорных систем.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

– 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н (зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2019 года, регистрационный N 55756).

– 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорные системы» включена в обязательную часть Б1.О.09.01 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.01 Радиотехника, профиль «Интегрированные системы безопасности».

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (**ОТФ**):

- **Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры** (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», код В, уровень квалификации -5);
- **Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники** (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации -6).

Изучение дисциплины «Микропроцессорные системы» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые и сформированные в результате изучения модуля «Физика» и дисциплины «Информационные технологии».

Изучение дисциплины «Микропроцессорные системы» необходимо для освоения учебных дисциплин «Основы компьютерного проектирования и моделирования радио-

электронных средств», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Проектирование систем видеонаблюдения».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2).

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ОПК-Б.2.2 - Способен проводить выбор наилучшего способа проведения экспериментальных исследований.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Микропроцессорные системы» студенты должны:

знать: методы и средства проведения экспериментальных исследований, принципы построения и архитектуру современных микропроцессорных систем (МПС), условия и способы использования микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК); средства разработки и отладки МПС.

уметь: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; определять перечень и диапазон значений параметров деталей, узлов и устройств, требуемых для расчета и проектирования микропроцессорных устройств с учетом специфики их функционирования.

владеть: способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений; методами анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов, устройств микропроцессорных систем.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины. В таблице 1 приводится содержание дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Введение	Понятие микропроцессора (МП), микро-ЭВМ, микроконтроллера (МК) и микропроцессорной системы (МПС). Программное обеспечение (ПО) микропроцессорной системы.	ОПК-2	К, Т, ЛР
2	Информация и способы ее представления	Понятие информации. Количество информации, информационное содержание. Носители информации. Сигналы, информационные параметры сигналов. Аналоговое и цифровое представление информации. Параллельная и последовательная форма обмена информацией. Общая структура системы сбора, обработки информации и управления процессами. Подсистема аналого-	ОПК-2	К, Т

		цифрового и цифро-аналогового преобразования информации. Подсистема машинной обработки и хранения информации		
3	Кодирование информации	Позиционные системы счисления. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую. Кодирование чисел. Прямой, обратный и дополнительный двоичные и двоично-десятичный коды целых чисел и операции над ними. Способы представления вещественных чисел и операции над ними. Кодирование символов. Кодирование информации представленной в графическом и акустическом виде	ОПК-2	К, Т, ЛР
4	Аппаратные средства микро-процессорных систем	Компоненты МПС как технические устройства электроники. Уровни абстрактного описания функционирования устройств электроники. Иерархия языков формального описания компонентов МПС (электронные схемы, логические узлы, операционные блоки, функциональные модули). Базовый набор операций преобразования для цифрового сигнала. Основные цифровые функциональные элементы и их схемотехнические решения. Интегральные технологии. Программируемые логические матрицы. Типовые цифровые мультиплексоры, сумматоры, компараторы. Триггеры, регистры, счетчики их синтез и анализ. Дешифраторы, Адресные и ассоциативные и стековые запоминающие устройства (ЗУ). Физические носители информации. Буферные устройства.	ОПК-2	К, Т, ЛР
5	Принципы организации, функциональные элементы и логика функционирования МПС	Принципы фон-Неймана. Структура микропроцессорной системы (МПС). Магистрально-модульный принцип организации МПС. Понятие магистрали. Типы магистралей (информационная магистраль, магистраль управления). Шины - функциональные группы линий в магистральных. Понятие интерфейса. Модули МПС. Память МПС и ее характеристики. Внешние устройства (ВУ) МПС. Контроллеры ВУ и логика их функционирования. Режимы функционирования МПС. Организация прерываний и прямого доступа к памяти	ОПК-2	К, Т, ЛР
6	Архитектура процессора	Понятие архитектуры процессора. Эволюция архитектуры МП. Классификация процессоров. Традиционная архитектура. Внутренние функциональные узлы МП. Арифметико-логическое устройство. Регистр флагов. Регистр команд. Управляющая память. Микропрограммное управление, "жесткая" и программируемая логика работы МП. Процессор с аккумулятором. Процессор с регистрами общего назначения. Регистры расширения адресного пространства памяти МПС. Система команд. Классификация ко-	ОПК-2	К, Т, ЛР

		манд по функциональному признаку. Форматы команд. Режимы адресации. Организация автоматического выполнения команд. Параллельные и конвейерные архитектуры. Ассоциативные процессоры. Нетрадиционные архитектуры.		
7	Архитектура микроконтроллера	Структурная схема микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода. Разработка программного обеспечения микроконтроллеров. Программы тестирования и инициализации микроконтроллеров. Программы управления вводом-выводом.	ОПК-2	К, Т, ЛР
8	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память	Статические оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Статические и динамические ОЗУ. Динамические параметры ОЗУ. Адресные дешифраторы для селекции БИС ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (<i>EPROM</i>). Принцип работы <i>EP ROM</i> . Динамические параметры <i>EPROM</i> . Назначение, принцип работы и применение флэш-памяти.	ОПК-2	К, Т, ЛР
9	Методы ввода-вывода	Классификация регистров памяти и методов ввода-вывода. Регистры ввода, вывода, ввода-вывода и переключаемые с ввода на вывод. Регистры с обратным чтением. Регистры данных, управления и состояния. Классификация методов ввода-вывода. Использование сигнала готовности для управления вводом-выводом. Ввод-вывод по прерыванию. Векторные системы прерываний. Аппаратное и программное обеспечение ввода-вывода по прерыванию. Реализация приоритетного обслуживания внешних устройств по прерыванию. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти. Назначение ввода-вывода по прямому доступу к памяти. Аппаратное обеспечение ввода-вывода по прямому доступу к памяти.	ОПК-2	К, Т, ЛР
10	Интерфейсные БИС	Программируемый параллельный интерфейс. Структурная схема, сигналы и режимы работы параллельного интерфейса. Программирование режимов работы. Программируемый контроллер клавиатуры и дисплея. Структурная схема контроллера. Операции ввода-вывода и программирование режимов работы. Подключение к контроллеру постоянного запоминающего устройства знакогенератора и знаковосинтезирующих индикаторов. Управление выводом информации. Программируемые таймеры. Программирование модулей пересчета счетчиков. Чтение состояний счетчиков. Программируемый контроллер прерываний. Структурная схема и назначение сигналов. Задание статуса уровней приоритета. Управление работой контроллера прерываний.	ОПК-2	К, Т, ЛР

Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа:	48	48
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	48	48
Контрольная работа (К)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Общие понятия микропроцессорной техники. Организация и структура типовой микропроцессорной системы (МПС)
2	Информация и способы ее представления
3	Кодирование информации
4	Аппаратные средства микропроцессорных систем. Основные цифровые функциональные элементы и их схемотехнические решения. Интегральные технологии.
5	Адресные и ассоциативные и стековые запоминающие устройства (ЗУ). Физические носители информации. Буферные устройства.
6	Принципы организации и структура микропроцессорной системы
7	Память МПС и ее характеристики. Внешние устройства (ВУ) МПС. Контроллеры ВУ и логика их функционирования.
8	Режимы функционирования МПС. Организация прерываний и прямого доступа к памяти.
9	Архитектура процессора. Классификация процессоров. Внутренние функциональные узлы МП. Арифметико-логическое устройство. Регистр флагов. Регистр команд. Управляющая память.
10	Процессор с регистрами общего назначения. Регистры расширения адресного пространства памяти МПС. Система команд. Классификация команд по функциональному признаку. Форматы команд. Режимы адресации
11	Организация автоматического выполнения команд. Параллельные и конвейерные архитектуры. Ассоциативные процессоры. Нетрадиционные архитектуры
12	Архитектура микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода.

13	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров.
14	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш- память
15	Интерфейсные БИС

Лекционные занятия проводятся с использованием компьютерных презентаций в аудиториях, оснащенных видеопроектором.

Таблица 4. Лабораторные работы

№	Тема	Трудоемкость (час.)
1	Исследование логических функций	2
4	Моделирование триггеров.	4
3	Исследование статических и динамических характеристик ТТЛ - интегральных схем.	2
5	Моделирование комбинационных цифровых схем	3
6	Моделирование компараторов	2
7	Исследование работы сумматора	2
8	Моделирование генератора кода	2

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании. Выполнение лабораторной работы предусмотрено в программном пакте ElectronicsWorkbench, позволяющей изучать работу электронных схем и приобретать навыки наладки электронных средств. В ходе проведения лабораторных занятий по дисциплине студенты получают навыки имитации результатов измерений, моделирования, а также навыки математической обработки полученных результатов имитации. Студент должен составить отчет о выполненной работе, содержащий данные о цели и результатах работы: исходную схему, таблицы истинности анализируемых схем. При сдаче отчета студент должен показать понимание сущности физических явлений в исследованных материалах, объяснить полученные результаты и сделать выводы в отчете должны иметься письменные ответы на вопросы к задачам.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Мультиплексоры и демultipлексоры. Сумматоры и полусумматоры. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные счетчики
2	Программирование модуля пересчета с помощью сброса в нулевое состояние. Проектирование делителей частоты с переключаемым коэффициентом деления.
3	Цифровые синтезаторы частот. Матричные шифраторы клавиатуры. Знакогенераторы и индикаторные устройства. ИС управления 7-сегментными и матричными индикаторами. Проектирование индикаторов с динамическим управлением.
4	Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти. Структурная схема и назначение сигналов. Операции ввода-вывода и программирование контроллера прямого доступа к памяти. Задание статуса уровней приоритета. Режимы работы контроллера прямого доступа к памяти. Программируемый связной интерфейс. Классификация последовательных каналов связи, принцип асинхронной передачи

	данных, скорость передачи данных, принцип асинхронного приема данных. Сигналы управления модемом. Управление данными и режимами работы связного интерфейса. Асинхронный и синхронный режимы работы.
--	---

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (СРС)

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к зачету.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы: подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения); основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, новой информации, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы); заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации изучения материала). В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Студент должен освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов по данной дисциплине; планировать самостоятельную работу по изучению отдельных тем дисциплины; выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам.

Студент может сверх предложенного минимума обязательного содержания самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала; изучать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки; использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного списка рекомендованной литературы; использовать самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами, выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение, рекомендованной литературы. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы: наличие умений, навыков умственного труда: умение конспектировать на лекции и при работе с книгой; владение логически-

ми операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе. Результат оценивается не количеством информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в стрессоустойчивости на зачете и особенности подготовки к ним.

Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой. Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью. Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля текущих, промежуточных и итоговых знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

Вопросы, выносимые на коллоквиум (контролируемая компетенция ОПК-2)

Первый коллоквиум

1. Понятие информации. Носители информации. Сигналы, информационные параметры сигналов.
2. Аналоговое и цифровое представление информации. Параллельная и последовательная форма обмена информацией.
3. Общая структура системы сбора, обработки информации и управления процессами.
4. Подсистема аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования информации.
5. Подсистема машинной обработки и хранения информации
6. Позиционные системы счисления. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую.
7. Кодирование чисел. Прямой, обратный и дополнительный двоичные и двоично-десятичный коды целых чисел и операции над ними.
8. Способы представления вещественных чисел и операции над ними. Кодирование символов.
9. Критерии классификации микропроцессоров.
10. Понятие о разрядности и системе команд.

Второй коллоквиум

1. Методы и способы адресации в микропроцессорных системах, построение простейшей микропроцессорной системы (МПС).
2. Состав и назначение основных функциональных блоков МПС.
3. Трехшинная архитектура микроЭВМ
4. Структура однокристалльного микропроцессора, состав и назначение элементов.
5. Общие алгоритмы функционирования микропроцессора.

6. Однокристальные МП: Форматы команд.
7. Однокристальные МП: Адресация.
8. Однокристальные МП: Арифметический сопроцессор.
9. Режимы функционирования МПС.
10. Организация прерываний и прямого доступа к памяти

Третий коллоквиум

1. Программное обеспечение микроконтроллеров
2. Принципиальные схемы микроконтроллеров
3. Запоминающие устройства
4. Регистры памяти
5. Ввод-вывод
6. Интерфейсные БИС: Параллельный интерфейс
7. Интерфейсные БИС: Прерывания
8. Интерфейсные БИС: Доступ к памяти. Связные интерфейсы
9. Последовательные интерфейсы
10. Мультипроцессорные системы.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумы по главным разделам курса призваны систематизировать, обобщить изучаемый материал, позволяют преподавателю проверить полноту знаний, целостность восприятия и правильность усвоения материала. Подготовка к коллоквиуму является этапом подготовки к зачету.

Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Образцы тестовых заданий

(контролируемая компетенция **ОПК-2**)

1. Каким образом можно внести изменения в работу микропроцессора:
 - а) изменяя команды в памяти
 - б) вводя новые данные
 - в) выводя данные
 - г) увеличивая размер памяти.
2. Для управления какими из следующих схем предназначены управляющие сигналы, генерируемые микропроцессором?
 - а) памяти
 - б) ввода
 - в) вывода

- г) всеми вместе.
3. Какие из перечисленных ниже характеристик справедливо по отношению к адресной шине микропроцессора:
- а) ширина шины равна 8 бит
 - б) ширина шины равна 16 бит
 - в) шина является двунаправленной
 - г) шина является однонаправленной.
4. Какой разрядности должна быть шина адреса ЭВМ, чтобы адресовать 256 периферийных устройств?
- а) 7 разрядов
 - б) 8 разрядов
 - в) 10 разрядов
 - г) 12 разрядов
5. Где находятся регистры общего назначения (РОН)?
- а) в ОЗУ
 - б) в ПЗУ
 - в) в микропроцессоре
 - г) в системе ввода-вывода.
6. Чем определяется количество машинных циклов в команде?
- а) числом обращений к памяти
 - б) числом обращений к периферийному устройству
 - в) числом обращений к параллельному устройству
 - г) числом обращений к памяти или периферийному устройству.
7. Микропроцессоры. Какую команду программы указывает счетчик команд, после извлечения из памяти очередной команды:
- а) последнюю выполненную
 - б) подлежащую выполнению следующей
 - в) текущую выполняемую
 - г) принадлежащую подпрограмме.
8. Какие ОЗУ нуждаются в регистрации памяти?
- а) динамические
 - б) статические
 - в) на биполярных схемах
 - г) на ТТЛ-логике.
9. К какому из нижеперечисленных типов памяти относится основная память микропроцессорной системы:
- а) память с произвольным доступом
 - б) оперативная память
 - в) полупроводниковая память
 - г) память, обладающая всеми названными характеристиками.
10. Быстродействие памяти часто характеризуется временем, необходимым для поступления данных на шину данных микро-ЭВМ после того, как произошла адресация памяти. Как называются эти характеристики?
- а) временем цикла
 - б) последовательным доступом
 - в) временем доступа
 - г) произвольным доступом.

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выяснить все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные ответы (их может быть несколько).

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) необходимо предусмотреть время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критериоценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 36 % правильно выполненных заданий.	36-65% правильно выполненных заданий.	65-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.3. Задания для лабораторных занятий (контролируемая компетенция ОПК-2)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «*Моделирование триггеров*»

Целью данной работы является изучение триггеров, его характеристик, параметров и принципа работы.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение компьютерного моделирования. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе.. Полученные результаты проверяются преподавателем.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- схема установки и описание методики измерений;
- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;

- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6.Промежуточная аттестация

(контролируемая компетенция ОПК-2)

Список основных вопросов к зачету

1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций
2. Минимизация нескольких функций
3. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов
4. Асинхронные потенциальные триггеры
5. Синхронные триггеры
6. Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий
7. Триггеры Шмитта.
8. Интегральные схемы мультивибраторов и их применения.
9. Драйверы и приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода
10. Дешифраторы и демультиплексоры
11. Мультиплексоры
12. Комбинационные сумматоры
13. Шифраторы
14. Компараторы
15. Сдвигающие регистры
16. Счетчики
17. Применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств
18. Примеры применения интегральных схем для проектирования ввода/вывода
19. Цифро-аналоговые преобразователи.
20. Аналого-цифровые преобразователи
21. Трехшинная архитектура микроЭВМ
22. Архитектура однокристальных микропроцессоров
23. Однокристальные микропроцессоры: Форматы команд
24. Однокристальные микропроцессоры: Адресация
25. Однокристальные микропроцессоры: Арифметический сопроцессор
26. Программное обеспечение микроконтроллеров
27. Принципиальные схемы микроконтроллеров
28. Запоминающие устройства
29. Регистры памяти
30. Интерфейсные БИС: Параллельный интерфейс
31. Интерфейсные БИС: Прерывания
32. Интерфейсные БИС: Доступ к памяти. Связные интерфейсы

33. Последовательные интерфейсы
34. Мультипроцессорные системы

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал.

Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и вопросы, выносимые на зачет, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего пройденного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Для подготовки к ответам на вопросы зачета студенты должны использовать не только курс лекций и основную литературу, но и дополнительную литературу для вырабатки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

Предложенная методика непосредственной подготовки может быть и изменена. Так, для студентов, которые считают, что они усвоили программный материал в полном объеме и уверены в прочности своих знаний, достаточно быстрого повторения учебного материала. Основное время они могут уделить углубленному изучению отдельных, наиболее сложных, разделов и тем курса.

Ответы на теоретические вопросы должны быть даны в соответствии с формулировкой вопроса и содержать не только изученный теоретический материал, но и собственное понимание проблемы. В ответах желательно привести примеры реализации тех или иных цифровых устройств.

Подготовку к зачету по дисциплине необходимо начать с проработки основных вопросов, список которых приведен.

Для этого необходимо прочесть и уяснить содержание теоретического материала по учебникам и учебным пособиям из списка основной и дополнительной литературы. Список может быть дополнен и расширен самими студентами. Особое внимание при подготовке к зачету необходимо уделить терминологии, т.к. успешное овладение любой дисциплиной предполагает усвоение основных понятий, их признаков и особенности.

Таким образом, подготовка к зачету включает в себя проработку основных вопросов курса; чтение основной и дополнительной литературы по темам курса; подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса; систематизацию и конкретизацию основных понятий; составление примерного плана ответа на вопросы зачета.

В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать запоминание, и понимание программного материала.

Можно выделить следующие аспекты, по которым преподаватель обычно оценивает ответ на зачете: содержательность (четкое и достаточно глубокое изложение вопроса); полнота и одновременно разумная лаконичность; степень использования и понимания научных источников; умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания

к неординарным ситуациям; логика и аргументированность изложения; грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; культура речи.

В ходе подготовки к зачету студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Распределение баллов текущего, рубежного контроля и зачета

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
Итого		70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла

Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ОПК-2. Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

- ***Критерии оценки качества освоения дисциплины, завершающейся зачетом***

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенции: ПК - 3 –Способен проводить анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и давать рекомендации по их устранению и предупреждению.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи заче-	Обучающийся проявляет компетенции ПК-3, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затруд-

	та)	няться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Компетенции не сформированы

- «**Зачтено**» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.
- При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.
- «**Не зачтено**» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)	<p>знать: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, принципы построения и архитектуру современных микропроцессорных систем (МПС), условия и способы использования микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК); средства разработки и отладки МПС.</p> <p>уметь: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; определять перечень и диапазон значений параметров деталей, узлов и устройств, требуемых для расчета и проектирования микропроцессорных устройств с учетом специфики их функционирования.</p> <p>владеть: способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений; методами анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов, устройств микропроцессорных систем.</p>	<p>Коллоквиум Тестирование Материалы к зачету Выполнение и защита лабораторных работ Материалы к зачету</p> <p>Коллоквиум Выполнение и защита лабораторных работ Материалы к зачету</p>

8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необ-

ходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно: в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата); в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения); методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно: письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата); устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Александров Е.К., Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринов, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб. : Политехника, 2012. - 935 с. - ISBN 5-7325-0516-4 Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732505164.html>
2. Макуха В.К., Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие / Макуха В.К. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 175 с. - ISBN 978-5-7782-2721-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227217.html>
3. Рыбальченко М.В., Организация ЭВМ и периферийные устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Рыбальченко М. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-9275-2523-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525232.html>

Дополнительная литература

1. Корнев и др. Современные микропроцессоры. - М.: Нолидж, 2000, 320 с.

2. Фрир Дж. Построение вычислительных систем на базе перспективных микропроцессоров: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990.
3. Амамия М., Танака Ю. Архитектура ЭВМ и искусственный интеллект: Пер. с японск. - М.: Мир, 1993.
4. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера для персональных ЭВМ фирмы IBM: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1988.
5. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры. - М.: Академия, 2006. - 320 с. <http://rbook.ucoz.ru/>
6. Морс С. П., Альберт Д. Д. Архитектура микропроцессора 80286: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1990. - 304 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н.Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> - портал «Время электроники»
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов.

10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред Microsoft Excel, MathCad.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций (PowerPoint и др.).

В ходе проведения лабораторных занятий по дисциплине студенты получают навыки имитации результатов измерений, моделирования процессов в программной среде Electronics Workbench, а так же навыки математической обработки полученных результатов имитации. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗов РФ.

Для рейтингового контроля знаний используется система компьютерного тестирования на сайте open.kbsu.ru на базе программного обеспечения Moodle. В лабораторных занятиях используется программы схемотехнического моделирования Electronic Workbench и MicroCap 8. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном

порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред MicrosoftExell, MathCad.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

лицензионное программное обеспечение свободно распространяемые программы:

- MicrosoftOffice лицензия: Договор №135 от 22.05.2018, договор № л-21100 от 20.09.2017, сертификат от 29.11.2017, договор № 28/2017-31705322460 от 29.08.2017, договор № 18/2016-31603884322 от 12.08.2016, договор № 4/14-08 от 14.08.2015, договор № 1/01-12 от 01.12.2014, договор №0331100002314000061-0003152-01 от 25.11.2014, договор №0331100002314000077-0003152-01 от 29.12.2014, договор №0331100002314000038-0003152-01 от 10.09.2014, сертификат от 20.04.2009, сертификат от 18.06.2008, сертификат от 12.10.2007, сертификат от 14.03.2007;
- архиватор 7z, AdobeAcrobatReader лицензия: предоставляется бесплатно на условиях по адресу <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>;
- MozillaFirefox лицензия: GPL/LGPL/MPL, GoogleChrome лицензия: предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом по адресу <https://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html>

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. Специализированное помещение для инвалидов расположено по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, главный учебный корпус университета, аудитория №145.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе
дисциплины (модуля) «Микропроцессорные системы»
по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника
на 20 – 20 учебный год**

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых информационных технологий,*

протокол № _____ от « ____ » _____ 2023г.

Заведующий кафедрой

_____ / Р.Ш. Тешев / _____
подпись расшифровка подписи дата