

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет
Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

Системы автоматизированного проектирования

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2024**

Карачаевск, 2025

Составитель: Доцент каф. ИВМ к.п.н. Эльканова А.А

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Системы автоматизированного проектирования, локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 25 апреля 2025 г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):.....	4
Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.....	10
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	11
7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации	11
7.3.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
8.1. Основная литература.....	12
8.2. Дополнительная литература.....	13
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	13
9.1. Общесистемные требования	13
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	14
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы..	14
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15
11. Лист регистрации изменений.....	15

1. Наименование дисциплины (модуля):

Микропроцессорные системы.

Целью изучения дисциплины является:

освоение принципов построения и функционирования современных микропроцессорных систем.

Для достижения цели ставятся задачи:

- изучения архитектура и организация микропроцессорных систем;
- изучение основных типов архитектуры микропроцессоров.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация – бакалавр).

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорные системы» (Б1.В.ДВ.04.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Информатика», «Физика», «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Электротехника, электроника и схемотехника».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Микропроцессорные системы» необходимо для изучения дисциплины «Схемотехника», «ЭВМ и периферийные устройства».	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК.Б-1.1. Знает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи. УК.Б-1.2 Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. УК.Б-1.3 Владеет навыками поиска информации, интерпретирования и ранжирования её для решения поставленной

		задачи по различным типам запросов при обработке информации.
ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	<p>ПК-1.1. Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.</p> <p>ПК-1.2. Умеет разрабатывать функциональные и иные требования к программным и программно-аппаратным средствам, осуществлять документирование на всех этапах проектирования и разработки, анализировать или самостоятельно разрабатывать требования к программному обеспечению; проектировать программные продукты для решения практических задач согласно разработанным требованиям; создавать программное обеспечение согласно разработанным проектам.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками: разработки требований к программным продуктам; использования методов и средств проектирования программного обеспечения; создания программного обеспечения по разработанным проектам для решения практических и профессиональных задач. Проектирует программные интерфейсы, структуры и базы данных.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
семинары, практические занятия	-
практикумы	-
лабораторные работы	36
Внеаудиторная работа:	
консультация перед экзаменом	

Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Контроль самостоятельной работы	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	Экзамен (6)

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенного на них количества академических часов
и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)**

Очная форма обучения

№ п/п	Курс /семе- стр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоем- кость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Всего	Аудиторные уч. занятия	Сам. работа	
					Лек.	Пр.	
3/6		Раздел 1. Архитектура и организация микропроцессорных систем	72	14	-	28	30
1.		Тема: Архитектура микропроцессора /лекция-диалог/	2	2			
2.		Тема: Архитектура микропроцессора /лабз/	4			4	
3.		Тема: Этапы развития архитектуры универсальных микропроцессоров /ср/	2				2
4.		Тема: Регистровая структура универсального микропроцессора /лекция-диалог/	2	2			
5.		Тема: Регистровая структура универсального микропроцессора /инт. лаб. з. – метод кейсов/	4			4	
6.		Тема: Назначение регистров микропроцессора /ср/	4				4
		Тема: Система управления памятью /лекция-диалог/	2	2			
7.		Тема: Система управления памятью /лабз/	4			4	
8.		Тема: Структура кода команды. Формирование смещения в сегменте данных /ср/	2				2
9.		Тема: Сегментное преобразование адреса в защищенном режиме /ср/	4				4
10.		Тема: Страницчная организация памяти. Буфер ассоциативной трансляции страницного адреса /ср/	2				2
11.		Тема: Назначение и принципы работы кэш-памяти /лекция-диалог/	2	2			
		Тема: Назначение и принципы работы кэш-памяти /лабз/	4			4	
12.		Тема: Обеспечение согласованности кэш-памяти микропроцессоров в мультипроцессорных системах /ср/	4				4
13.		Тема: Механизмы аппаратной защиты информации /лз/	2	2			
14.		Тема: Механизмы аппаратной защиты информации /лабз/	2			2	
15.		Тема: Механизмы аппаратной защиты информации. Использование шлюзов вызова /ср/	2				2
16.		Тема: Организация мультипрограммирования в универсальных микропроцессорах /лз/	2	2			
17.		Тема: Организация мультипрограммирования в универсальных микропроцессорах /лабз/	4			4	

18.	Тема: Аппаратные средства микропроцессора для поддержки мультипрограммного режима /cp/	4					4
19.	Тема: Прерывания и особые случаи /лз/	1	1				
20.	Тема: Прерывания и особые случаи /инт. лаб. з. – метод кейсов/	4				4	
21.	Тема: Контроллер приоритетных прерываний /cp/	2					2
22.	Тема: Конвейерная организация работы микропроцессора /лз/	1	1				
23.	Тема: Конвейерная организация работы микропроцессора /лабз/	2				2	
24.	Тема: Конфликты в конвейере и способы минимизации их влияния на производительность процессора /cp/	4					4
	Раздел 2. Типы архитектур микропроцессоров	24	4	-	8	24	
25.	Тема: Микропроцессоры с RISC-архитектурой /лз/	2	2				
26.	Тема: Микропроцессоры с RISC-архитектурой /инт. лаб. з. – метод кейсов/	4				4	
27.	Тема: История развития RISC-архитектуры /cp/	6					6
28.	Тема: Примеры процессоров RISC-архитектуры /cp/	6					6
29.	Тема: Особенности архитектуры современных универсальных микропроцессоров /лз/	2	2				
30.	Тема: Особенности архитектуры современных универсальных микропроцессоров /лабз/	4				4	
31.	Тема: История развития универсальной архитектуры процессора /cp/	6					6
32.	Тема: Примеры процессоров универсальной архитектуры /cp/	6					6
33.	Контроль				36		
	Итого в 7 семестре	144	18	36	36	54	

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;

3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования

электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	5	4	3	2
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК.Б.-1.1 Полностью знает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи.	УК.Б.-1.1 Знает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи.	УК.Б.-1.1 В целом знает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи.	УК.Б.-1.1 Знает фрагментарно методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи.
	УК.Б.-1.2 Полностью умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	УК.Б.-1.2 Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	УК.Б.-1.2 В целом умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	УК.Б.-1.2 Не умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.
	УК.Б.-1.3 Полностью владеет навыками поиска информации, интерпретирования и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов при обработке информации.	УК.Б.-1.3 Владеет навыками поиска информации, интерпретирования и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов при обработке информации.	УК.Б.-1.3 Владеет основными навыками поиска информации, интерпретирования и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов при обработке информации.	УК.Б.-1.3 Не владеет навыками поиска информации, интерпретирования и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов при обработке информации.
ПК-1: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи	ПК-1.1 Полностью знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.	ПК-1.1 Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.	ПК-1.1 В целом знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.	ПК-1.1 Знает фрагментарно методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.
	ПК-1.2 Полностью	ПК-1.2 Умеет	ПК-1.2 В целом	ПК-1.2 Не умеет

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации

VII семестр – экзамен

- 1) Основные понятия и характеристики архитектуры микропроцессоров.
- 2) Этапы развития архитектуры универсальных микропроцессоров.
- 3) Структура 32-разрядного универсального микропроцессора.
- 4) Основные функциональные регистры.
- 5) Регистры процессора с плавающей точкой.
- 6) Системные регистры.
- 7) Регистры отладки и тестирования.
- 8) Логическое адресное пространство.
- 9) Формирование физического адреса в реальном режиме работы.
- 10) Формирование физического адреса в защищенном режиме работы.
- 11) Общие принципы функционирования кэш-памяти.
- 12) Типы кэш-памяти.
- 13) Этапы развития архитектуры универсальных микропроцессоров
- 14) Назначение регистров микропроцессора
- 15) Структура кода команды. Формирование смещения в сегменте данных
- 16) Сегментное преобразование адреса в защищенном режиме
- 17) Страницчная организация памяти. Буфер ассоциативной трансляции страницного адреса
- 18) Обеспечение согласованности кэш-памяти микропроцессоров в мультипроцессорных системах
- 19) Механизмы аппаратной защиты информации. Использование шлюзов вызова
- 20) Аппаратные средства микропроцессора для поддержки мультипрограммного режима
- 21) Контроллер приоритетных прерываний
- 22) Конфликты в конвейере и способы минимизации их влияния на производительность процессора
- 23) История развития RISC-архитектуры
- 24) Примеры процессоров RISC-архитектуры
- 25) История развития универсальной архитектуры процессора
- 26) Примеры процессоров универсальной архитектуры

- 27)
- 28) Организация внутренней кэш-памяти микропроцессора.
- 29) Обеспечение согласованности кэш-памяти микропроцессоров в мультипроцессорных системах.
- 30) Защита при управлении памятью.
- 31) Защита по привилегиям.
- 32) Использование шлюзов вызова.
- 33) Основные характеристики работы ЭВМ в мультипрограммном режиме.
- 34) Аппаратные средства микропроцессора для поддержки мультипрограммного режима.

- 35) Переключение задач.
- 36) Классификация прерываний.
- 37) Порядок обработки прерываний.
- 38) Контроллер приоритетных прерываний.
- 39) Общие принципы организации конвейерной обработки команд.
- 40) Конфликты в конвейере и способы минимизации их влияния на производительность процессора.
- 41) Основные положения RISC-архитектуры.
- 42) RISC-микропроцессоры Power4.
- 43) Микропроцессоры Power7.
- 44) Многонитевая архитектура SM.
- 45) Особенности многоядерной архитектуры СМР.
- 46) 80-ядерный процессор Polaris фирмы Intel.
- 47) Вычисления с явным параллелизмом в командном слове EPIC.

7.3.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям

1. Этапы развития архитектуры универсальных микропроцессоров
2. Назначение регистров микропроцессора
3. Структура кода команды. Формирование смещения в сегменте данных
4. Сегментное преобразование адреса в защищенном режиме
5. Страницчная организация памяти. Буфер ассоциативной трансляции страницного адреса
6. Обеспечение согласованности кэш-памяти микропроцессоров в мультипроцессорных системах
7. Механизмы аппаратной защиты информации. Использование шлюзов вызова
8. Аппаратные средства микропроцессора для поддержки мультипрограммного режима
9. Контроллер приоритетных прерываний
10. Конфликты в конвейере и способы минимизации их влияния на производительность процессора
11. История развития RISC-архитектуры
12. Примеры процессоров RISC-архитектуры
13. История развития универсальной архитектуры процессора
14. Примеры процессоров универсальной архитектуры

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В. В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140465> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Береснев, А. Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / Береснев А.Л., Береснев М.А. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 106 с.: ISBN 978-5-9275-2168-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/994665> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. – Красноярск: СФУ, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032192> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0517-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167765> (дата обращения: 16.04.2021). - Режим доступа: по подписке.
2. Современные мультимедийные информационные технологии: учебное пособие /А.П. Алексеев, А.Р. Ванютин, И.А. Королькова. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. - 108 с.- ISBN 978-5-91359-219-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858607> (дата обращения: 27.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025 г. до 14.05.2026 г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025 г. до 11.02.2026 г.
2025-2026	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом	Бессрочный

учебный год	от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная;
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная;
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная;
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная;
- Google G Suite for Education (IC: 01ilp5u8), бессрочная;
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.;
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025 г. Срок действия лицензии с 27.02.2025 г. по 07.03.2027 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

3. Базы данных Scopus издательства Elsevier <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО