

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  
**АЛГОРИТМЫ И АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ЯЗЫКИ**

---

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
(шифр, название направления)

---

Направленность (профиль):  
**«Общий профиль: прикладная математика и информатика»**

---

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

---

Форма обучения  
**Очная**

---

Год начала подготовки - **2023**

Карачаевск, 2025

Составитель: *ст. преп. каф. ИВМ Бостанова М.М.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 №9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) программы: Общий профиль: прикладная математика и информатика, 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 2025г.

## Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):.....	4
2. 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 .....	10
7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) .....	10
7.3.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.....	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	13
8.1. Основная литература .....	13
8.2. Дополнительная литература .....	13
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	14
9.1. Общесистемные требования .....	14
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	15
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	15
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	16
11. Лист регистрации изменений .....	16

## 1. Наименование дисциплины (модуля):

### Алгоритмы и алгоритмические языки

Целью изучения дисциплины является формирование у бакалавров практических навыков по алгоритмизации вычислительных процессов и программированию решений экономических, вычислительных и других задач, развитие логического мышления, развитие умения работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению компьютеров.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получение знаний в области теории формальных языков, формальных грамматик, теории автоматов и методов трансляции;
- ознакомление с языками и технологиями программирования;
- овладение практическими навыками, позволяющими решать задачи обработки числовой и символьной информации в рамках прикладных задач.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.23 «Алгоритмы и алгоритмические языки» относится к блоку – «Блок 1. Обязательная часть».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.О.23
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Языки и методы программирование», «Математический анализ» «Алгебра», «Геометрия».	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины «Системы программирования», «Численные методы», «Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)», а также для последующего прохождения производственной практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.	

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

Процесс изучения дисциплины «Алгоритмы и алгоритмические языки» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
<b>ОПК-4</b>	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает технические и программные средства реализации информационных процессов ОПК-4.2. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеет приемами работы на

		компьютерах с прикладным программных обеспечением
<b>ОПК-5</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-5.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-5.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

**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.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>			
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	54		
в том числе:			
лекции	36		
семинары, практические занятия	-		
практикумы	-		
лабораторные работы	18		
<b>Внеаудиторная работа:</b>			
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.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	54		

<b>Контроль самостоятельной работы</b>	36		
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)</b>	Экзамен		

**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/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Пр	Лаб	
	<b>1/1</b>	<b>Раздел 1. Алгоритмы, исполнители и формальные языки</b>	<b>60</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>30</b>
1.		Лекция 1. Общее понятие алгоритма	4	2			2
2.		Лекция 2. Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова	4	2			2
3.		Лабораторная работа 1. Построение алгоритмов линейных и разветвляющихся вычислительных процессов	4			2	2
4.		Лекция 3. Алгоритмические языки. Язык Паскаль	4	2			2
5.		Лекция 4. Технология нисходящего структурного проектирования	4	2			2
6.		Лабораторная работа 2. Построение разветвляющихся алгоритмов и программ в соответствии с принципом структурности	4			2	2
7.		Лекция 5. Метод «разделяй и властвуй»	4	2			2
8.		Лекция 6. Рекурсия и итерации	4	2			2
9.		Лабораторная работа 3. Построение алгоритмов циклических вычислительных процессов	4			2	2
10.		Лекция 7-8. Циклические алгоритмы и программы в соответствии с принципом структурности	8	4			4
11.		Лабораторная работа 4. Построение алгоритмов рекурсивных вычислительных процессов	4			2	2

12.		Лекция 9-10. Реализация принципа модульности средствами алгоритмических языков программирования. Процедуры и функции	8	4			4
13.		Лабораторная работа 5. Построение алгоритмов в соответствии с принципом модульности	4			2	2
		<b>Раздел 2. Сортировка и поиск</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>6</b>
14.		Лекция 11 Сортировка, исследование времени выполнения алгоритмов	4	2			2
15.		Лекция 12. Алгоритмы поиска	4	2			2
16.		Лабораторная работа 6. Построение алгоритмов сортировки и слияния массивов	4			2	2
		<b>Раздел 3. Структуры данных</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>6</b>	<b>18</b>
17.		Лекция 13-14. Элементарные структуры данных	8	4			4
18.		Лабораторная работа 7. Построение алгоритмов обработки матриц	4			2	2
19.		Лекция 15-16. Символьные строки и структуры. Указатели.	8	4			4
20.		Лабораторная работа 8. Построение алгоритмов обработки строк символов	4			2	2
21.		Лекция 17. Хеширование и хеш-таблицы	4	2			2
22.		Лекция 18. Сложность алгоритмов. Методы оценки сложности алгоритмов	4	2			2
23.		Лабораторная работа 9. Решение задач на оценку сложности алгоритма методом Кирхгофа	4			2	2
		<b>Контроль самостоятельной работы</b>	<b>36</b>				
		<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>36</b>		<b>18</b>	<b>54</b>

## 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	Зачтено			Не зачтено
	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)
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. знает технические и программные средства реализации информационных процессов	ОПК-4.1. Знает технические и программные средства реализации информационных процессов	ОПК-4.1. В целом знает технические и программные средства реализации информационных процессов	ОПК-4.1. Не знает технические и программные средства реализации информационных процессов
	ОПК-4.2. Полностью умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.2. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.2. В целом умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.2. Не умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-4.3. Полностью владеет приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением	ОПК-4.3. Владеет приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением	ОПК-4.3. В целом владеет приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением	ОПК-4.3. Не владеет приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Полностью знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК-5.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК-5.1. В целом знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК-5.1. Знает фрагментарно основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ОПК-5.2. Полностью умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК-5.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК-5.2. В целом умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК-5.2. Не умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-5.3. Полностью владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК-5.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК-5.3. В целом владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК-5.3. Не владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

## 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 (экзамен)

#### 1 семестр

##### Алгоритмы, исполнители и формальные языки

1. Задачи обработки информации и алгоритмы. Неформальное (интуитивное) определение алгоритма.
2. Формализация алгоритма. Машина Тьюринга.
3. Способы представления машин Тьюринга. Нормальные вычисления.

4. Диаграммы Тьюринга. Построение диаграмм Тьюринга. Построение таблиц по диаграммам.
5. Понятие универсальной машины Тьюринга. Построение универсальной машины Тьюринга.
6. Проблема останова и алгоритмическая неразрешимость.
7. Алгоритмическая неразрешимость проблемы самоприменимости.
8. Тезис Тьюринга – Чёрча.
9. Нормальные алгоритмы Маркова. Эквивалентность формальных систем описания алгоритмов.
10. Алгоритмический язык Паскаль: алфавит, служебные слова и стандартные имена.
11. Структура программы на языке Паскаль.
12. Типы данных в языке Паскаль, их классификация.
13. Арифметические и логические выражения в языке Паскаль. Приоритеты операций.
14. Процедуры в языке Паскаль. Формальные и фактические параметры процедур. Принцип локализация имен и меток процедур.
15. Функции в языке Паскаль. Способы передачи параметров. Побочные эффекты функций.
16. Процедуры и функции в языке Паскаль. Параметры-функции и параметры-процедуры.
17. Рекурсивные процедуры и функции в языке Паскаль.

### **Структуры данных**

1. Массивы как тип данных в языке Паскаль. Компоненты массивов и типы индексов.
2. Строки в стандарте языка Паскаль.
3. Записи как тип данных в языке Паскаль.
4. Множества как тип данных в языке Паскаль.
5. Файлы как тип данных в языке Паскаль.
6. Текстовые файлы как тип данных в языке Паскаль.
7. Ссылочные типы данных в языке Паскаль.
8. Синтаксис, семантика и прагматика оператора присваивания.
9. Синтаксис, семантика и прагматика пустого и составного операторов.
10. Синтаксис, семантика и прагматика оператора выбора.
11. Синтаксис, семантика и прагматика оператора перехода.
12. Синтаксис, семантика и прагматика условного оператора.
13. Синтаксис, семантика и прагматика оператора цикла с предусловием.
14. Синтаксис, семантика и прагматика оператора цикла с постусловием.
15. Синтаксис, семантика и прагматика операторов цикла с параметром.
16. Синтаксис, семантика и прагматика оператора присоединения.
17. Динамические структуры данных. Список (однонаправленный и двунаправленный). Стек и его реализация на массиве и на списке.
18. Очередь.
19. Применение стека для преобразования выражений в польскую запись.
20. Топологическая сортировка узлов ациклического ориентированного графа: постановка задачи, алгоритм Вирта.

### **Сортировка и поиск**

1. Сортировка. Основные алгоритмы сортировки. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
2. Двоичное дерево. Представление двоичного дерева в памяти компьютера.
3. Способы обхода двоичного дерева и их рекурсивная и нерекурсивная реализации.

4. Прошитое двоичное дерево. Прошитое двоичное дерево с заголовком.
5. Двоичные деревья поиска. Реализация операций поиска элемента; вставки элемента и удаления элемента.
6. Построение двоичного дерева поиска.
7. Сбалансированные двоичные деревья. Деревья Фибоначчи. Число узлов в дереве Фибоначчи высоты  $h$ .
8. AVL-деревья. Базовые операции над AVL-деревьями и их реализация.
9. 12.Балансирование AVL-деревьев. Реализация операции вставки узла в AVL-дерево. Построение AVL-дерева.
10. Словарные операции и их реализация с помощью хеш-функций.
11. Методы построения хеш-функций.
12. Хеширование с цепочками. Хеширование с открытой адресацией.
13. Двойное хеширование.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

✓ 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 определенно 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.

### **7.3.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям**

1. Информационно-логические основы работы ЭВМ.
2. Алгоритмы и алгоритмизация
3. Проектирование алгоритмов и программ
4. Лексика языка. Структура программы
5. Массивы, символьные строки и структуры
6. Функции
7. Файловый ввод-вывод
8. Указатели и динамическое распределение памяти. Ссылки

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

### **8.1. Основная литература**

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 240 с. - ISBN 978-5-906818-25-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057212> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Гагарина, Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - Москва: ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил. - ISBN 978-5-8199-0404-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/265617> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / А. А. Григорьев, Е. А. Исаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - ISBN 978-5-16-015581-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032305> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня: учебное пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 159 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044396> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под редакцией Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - ISBN 978-5-8199-0699-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000008> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
6. Объектно-ориентированное программирование на C++: учебник / И. В. Баранова, С. Н. Баранов, И. В. Баженова [и др.]; Сибирский Федеральный Университет. - Красноярск: СФУ, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-7638-4034-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157572> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
7. Шакин, В. Н. Объектно-ориентированное программирование на Visual Basic в среде Visual Studio.NET: учебное пособие / В.Н. Шакин, А.В. Загвоздкина, Г.К. Сосновиков. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 398 с. - ISBN 978-5-00091-048-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010028> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
8. Задачник-практикум по основам программирования: учебное пособие / Н. И. Амелина, Е. С. Невская, Я. М. Русанова; Южный Федеральный университет - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2009. - 192 с. - ISBN 978-5-9275-0704-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553143> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Васюткина, И. А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA / И. Васюткина И.А.; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 152 с.- ISBN 978-5-7782-1973-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557111> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова; Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020593> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. 186. Комлев, Н. Ю. Объектно Ориентированное Программирование. Хорошая книга для Хороших Людей / Н.Ю. Комлев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2015. - 298 с.- ISBN 978-5-91359-138-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884394> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / Е. И. Николаев; Северо-Кавказский федеральный университет . - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155240> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
5. Уйманова, Н. А. Основы объектно-ориентированного программирования: учебное пособие / Н. А. Уйманова, М. Г. Таспаева; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 156 с. - ISBN 978-5-7410-1993-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110629> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
6. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: учебное пособие / П.Б. Хорев. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-00091-680-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069921> - 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: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.

2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: <a href="http://lib.kchgu.ru">http://lib.kchgu.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: <a href="http://rusneb.ru">http://rusneb.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	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 оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости 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 ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), 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 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

## **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 Elsevir <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**

<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП</b>
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлено:</p> <p>учебный план, календарный учебный план, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.</li> <li>2. Договор №915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.</li> <li>3. Договор №36 от 14.03.2024г эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г.</li> <li>4. Договор №238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.</li> </ol>	<p>23.05.2024г. протокол №10</p>	<p>29.05.2024г. протокол №8</p>
<p>Переутверждена ОПВО. Обновлено:</p> <p>учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания, календарный план воспитательной работы.</p> <p>Обновлены договоры:</p>	<p>29.04.2025г., протокол № 8</p>	<p>30.04.2025г., протокол № 8</p>



1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. На антивирус Касперского. (Договор № 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 3. Договор № 10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г. 4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г. Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.		
---	--	--