

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

Анализ алгоритмов

(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: к. ф.-м. н., доц. Шунгаров Х.Д.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль – « Прикладная математика»; локальными актами 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.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	10
7.2. <i>Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания</i>	11
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 (экзамен)	12
7.3.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям	13
7.3.3. Контрольные задания для проверки знаний студентов	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	14
8.1. Основная литература:	14
8.2. Дополнительная литература:	15
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	15
9.1. Общесистемные требования	15
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	16
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	17
11. Лист регистрации изменений	18

1. Наименование дисциплины (модуля)

Анализ алгоритмов.

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.12.02 «Анализ алгоритмов» является:

формирование компетенций в соответствии с требованиями стандарта, изучение основных понятий дискретной математики и информатики, развитие алгоритмического мышления студентов, логической культуры, применений дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о терминологии комбинаторного анализа;
- изучить необходимый теоретический материал дисциплины;
- изучить основные методы и алгоритмы решения задач;
- уметь конструировать вычислительный процесс, начиная с постановки задачи и заканчивая её решением;
- усвоить методы анализа полученных решений.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерально-государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль – «Прикладная математика» (квалификация – бакалавр).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ алгоритмов» (Б1.В.ДВ.12.02) относится к вариативной части Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.12.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Прикладная алгебра», «Математическая логика», «Дискретная математика».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Анализ алгоритмов» необходимо для успешного прохождения итоговой государственной аттестации.	

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

Процесс изучения дисциплины «Анализ алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОПВО	Индикаторы достижения компетенций

УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках выбранных видов профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками работы с информационными объектами и сетью Интернет, опытом научного поиска, опытом библиографического поиска
ПК-3	Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1. Знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ. ПК-3.2. Умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов. ПК-3.3. Владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.

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 часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения	дляочно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	54		
Аудиторная работа (всего):	72		
в том числе:			
лекции	36		
семинары, практические занятия	36		
практикумы	Не предусмотрено		

лабораторные работы			
Внеаудиторная работа:			
консультация перед зачетом			
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)	72		
Контроль самостоятельной работы			
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	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)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Сам. работа
			Аудиторные уч. занятия			
		всего	Лек	Пр	Лаб	
	Раздел 1. Задачи, алгоритмы, сложность	24	6	6		12
1.	Тема: Сложность задач и алгоритмы/лк/	6	6			
2.	Тема: Алгоритмически решаемые задачи./пр/	6	6			
3.	Тема: Точные и приближенные алгоритмы. Методы оценивания решений/cр/	12				12
	Раздел 2. Распознающие алгоритмы	24	6	6		12
1.	Тема: Задачи распознавания свойств и языки. Детерминированная одноленточная машина Тьюринга. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые языки. Полиномиально распознаваемые языки и	6	6			

	класс Р /лк/				
2.	Тема: Полиномиально распознаваемые языки и класс Р Решение задач /pr/	6		6	
3.	Тема Примеры решения задач из Р-класса /cp/	12			12
	Раздел 3. Проверяющие алгоритмы. Класс NP. Соотношение между классами Р и NP. Существование экспоненциального проверяющего алгоритма для языков из NP. Полиномиальная сводимость. Класс NPC.	6	6	6	12
1.	Тема Проверяющие алгоритмы. Класс NP. Соотношение между классами Р и NP. /лк/	6	6		
2.	Тема: Существование экспоненциального проверяющего алгоритма для языков из NP. /pr/	6		6	
3.	Тема: Полиномиальная сводимость. Класс NPC. Решение задач /cp/	12			12
	Раздел 4. Способы доказательства NP-полноты. Сильная NP-полнота. Задачи с числовыми параметрами. Псевдополиномиальные алгоритмы. Сильная NP-полнота и методы ее доказательства. Псевдополиномиальный алгоритм решения задачи о разбиении. Сильная NP-полнота задачи расписание без прерываний для	24	6	6	12
1.	Тема: Комбинаторные соотношения и производящие функции /cp/	12			12
2.	Тема: Задачи с числовыми параметрами. Псевдополиномиальные алгоритмы. Сильная NP-полнота и методы ее доказательства./лк/	6	6		
3.	Тема: Решение задач/pr/	6		6	
	Раздел 5. NP-трудные и NP-легкие задачи. Сводимость по Тьюрингу. Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач. Приближенные алгоритмы (решения задач упаковка в контейнеры и расписание без прерываний для многопроцессорной системы) и оценки задачи расписания без прерываний для многопроцессорной системы.	24	6	6	12
1.	Тема: Приближенные алгоритмы (решения задач упаковка в контейнеры и расписание без прерываний для многопроцессорной системы) / лк/	6	6		

2.	Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач./ <i>pr</i> /	6		6		
3.	Тема: <i>Решение задач/cp/</i>	12				12
	Раздел 6: Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач.	24	6	6		12
1.	Тема: Оценки задачи расписания без прерываний для многопроцессорной системы. / <i>лк</i> /	6	6			
2.	<i>Тема: Решение задач/pr/</i>	6			6	
3.	Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач. / <i>cp</i> /	12				12
Всего		144	36	36	72	

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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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.Б-1.1 Полностью знает как анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями	УК.Б-1.1 Знает в основном как анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями	УК.Б-1.1 В целом знает как анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями	УК.Б-1.1 Знает фрагментарно как анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями
	УК.Б-1.2 Полностью умеет осуществлять поиск информации, интерпретировать и ранжировать её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.2 Умеет осуществлять поиск информации, интерпретировать и ранжировать её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.2 В целом умеет осуществлять поиск информации, интерпретировать и ранжировать её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.3 Умеет фрагментарно осуществлять поиск информации, интерпретировать и ранжировать её для решения поставленной задачи по различным типам запросов

	УК.Б-1.3 При обработке информации полностью владеет способами отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 При обработке информации полностью владеет способами отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 При обработке информации в целом владеет способами отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 При обработке информации фрагментально владеет способами отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения
ПК-3: Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	<p>ПК.Б-3.1. Полностью знает элементы анализ требований заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. Полностью умеет определять возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. Полностью владеет навыками подготовки фрагментами технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p>ПК.Б-3.1. Знает элементы анализа требований заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. Умеет определять возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. Владеет навыками подготовки фрагментами технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p>ПК.Б-3.1. В целом знает элементы анализа требований заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. В целом умеет определять возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. В целом владеет навыками подготовки фрагментами технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p>ПК.Б-3.1. Фрагментарно знает элементы анализа требований заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. Фрагментарно умеет определять возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. Фрагментарно владеет навыками подготовки технического задания на создание программного обеспечения</p>

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. Алгоритмически решаемые задачи
2. Точные и приближенные алгоритмы
3. Методы оценивания решений
4. Задачи распознавания свойств и языки
5. Детерминированная одноленточная машина Тьюринга
6. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые языки.
7. Полиномиально распознаваемые языки и класс P
8. Проверяющие алгоритмы. Класс NP.
9. Соотношение между классами P и NP.
10. Существование экспоненциального проверяющего алгоритма для языков из NP3.
11. Полиномиальная сводимость. Класс NPC.
12. Способы доказательства NP-полноты.
13. Сильная NP-полнота.
14. Задачи с числовыми параметрами.
15. Псевдо полиномиальные алгоритмы
16. Сильная NP-полнота и методы ее доказательства
17. Псевдо полиномиальный алгоритм решения задачи о разбиении
18. Задачи с числовыми параметрами.
19. Псевдо полиномиальные алгоритмы.
20. Сильная NP-полнота и методы ее доказательства
21. Псевдо полиномиальный алгоритм решения задачи о разбиении
22. Задачи с числовыми параметрами.
23. Псевдо полиномиальные алгоритмы
24. NP-трудные и NP-легкие задачи.
25. Сводимость по Тьюрингу.
26. Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач
27. Оценки задачи расписания без прерываний для многопроцессорной системы

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

«Анализ алгоритмов»:

✓ 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. Существование экспоненциального проверяющего алгоритма для языков из NP3.
2. Полиномиальная сводимость. Класс NPC.
3. Способы доказательства NP-полноты.
4. Сильная NP-полнота.
5. Задачи с числовыми параметрами.
6. Псевдо полиномиальные алгоритмы
7. .Сильная NP-полнота и методы ее доказательства
8. . Псевдо полиномиальный алгоритм решения задачи о разбиении
9. . Задачи с числовыми параметрами.
10. Псевдо полиномиальные алгоритмы.
11. Сильная NP-полнота и методы ее доказательства
12. Псевдо полиномиальный алгоритм решения задачи о разбиении
13. Задачи с числовыми параметрами.
14. Псевдо полиномиальные алгоритмы
15. NP-трудные и NP-легкие задачи.
16. Сводимость по Тьюрингу.
17. Доказательство NP-трудности и NP-легкости некоторых задач
18. Оценки задачи расписания без прерываний для многопроцессорной системы

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.3.3. Контрольные задания для проверки знаний студентов

Для оценки знаний используется 10-балльная система

Контрольная работа №1.

1. Определения массовой и индивидуальной задач. (26)
2. Задачи распознавания. Примеры постановок задач распознавания. (26)
3. Привести примеры задач, труднорешаемость которых доказуема. (26)
4. Постановка задачи «Изоморфизм подграфу» (26)
5. Языки и схемы кодирования. Кодирование конечных функций с помощью ППС (26)

Контрольная работа №2

1. Определения сложности задач. Понятие алгоритма. (26)
2. Задачи распознавания. Примеры постановок задач распознавания. (26)
3. Привести примеры задач, труднорешаемость которых доказуема. (26)
4. Постановка задачи «Коммивояжёр» (26)
5. Языки и схемы кодирования. Кодирование графов с помощью ППС. (26)

Контрольная работа №3

1. Детерминированная машина Тьюринга и класс Р. (26)
2. Афавит, язык и схема кодиролвания. Пример задачи Р-класса. (26)
3. Привести примеры, труднорешаемость задачи «Клика». (26)
4. Постановка задачи «Трёхмерное сочетание-3С». (26)
5. Языки и схемы кодирования. Кодирование графов с помощью ППС. (26)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс : учебник / под редакцией А. В. Чечкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015049> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Ренин, С. В. Дискретная математика : конспект лекций / С. В. Ренин. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-1596-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558822> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. - ISBN 978-5-16-106349-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1033596> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных :учебное пособие / С.Н. Дроздов ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. -Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. -228 с. : схем., ил. -Библиогр. в кн. -ISBN 978-5-9275-2242-2 ; То же [Электронный ресурс]. –URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4930322>.

5.Теория алгоритмов: учебное пособие / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». -Ставрополь : СКФУ, 2016. -129 с. : ил. -Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402>

8.2. Дополнительная литература:

1. Редькин, Н. П. Дискретная математика: учебник / Н.П. Редькин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. ISBN 978-5-9221-1093-8, 700 экз. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/208908> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учебное пособие / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. - ISBN 978-5-16- 013184-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117204> – Режим доступа: - 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. По-	Бессрочный

учебный год	ложение об ЭБ утверждено Ученым советом 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: 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 28.02.2025 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 ОП	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены: 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">На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.Договор №915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.Договор №36 от 14.03.2024г эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г.Договор №238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.	23.05.2024г. протокол №10	29.05.2024г. протокол №8
<p>Переутверждена ОПВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания, календарный план воспитательной работы.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none">На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.На антивирус Касперского. (Договор № 037940000032500001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г.Договор № 10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г.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.	29.04.2025г., протокол № 8	30.04.2025г., протокол № 8