

**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 математического анализа

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

**Рабочая программа дисциплины**

**Математическая статистика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***01.03.02 Прикладная математика и информатика***

*(шифр, название направления)*

направленность (профиль):

***«Системное программирование и компьютерные технологии»***

Квалификация выпускника

***Бакалавр***

Форма обучения

***Очная***

Год начала подготовки – 2025

Карачаевск – 2025

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Лайпанова З.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденным 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): «**Системное программирование и компьютерные технологии**», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 28 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 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.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций .....	11
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	14
7.3.1. Перечень вопросов для зачета .....	14
7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет).....	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	15
8.1. Основная литература .....	16
8.2. Дополнительная литература .....	16
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	17
9.1. Общесистемные требования .....	17
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	18
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	18
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	19

**1. Наименование дисциплины (модуля)****Математическая статистика**

**Целью** изучения дисциплины является:

- знакомство с современным представлением о методах количественной оценки стохастических явлений и процессов
- привитие навыков владения основным математическим аппаратом
- расчета вероятностных характеристик при анализе и синтезе реальных систем.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- изучение методов количественная оценка случайных событий;
- знакомство с основами математического описания случайных величин;
- освоение методов обработки статистической информации.
- освоение компетенций в области математической статистики.

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

Дисциплина «Математическая статистика» (Б1.О.13) относится к обязательной части, блока Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП</b>	
<b>Индекс</b>	<b>Б1.О.13</b>
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Данная учебная дисциплина опирается на входные знания, умения и компетенции, полученные по дисциплинам: «Математический анализ I», «Математический анализ II», «Математический анализ III», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения» в объёме вузовской программы бакалавриата.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Изучение дисциплины «Математическая статистика» необходимо для успешного освоения дисциплин формирующих компетенцию <b>ОПК-1, ПК-2.</b>	

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

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компе	Содержание компетенции	Индикаторы достижения сформированности компетенций
-----------	------------------------	--

- тенци й	В соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории, основную терминологию.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыком работы по решению стандартных математических задач и применяет их в профессиональной деятельности</p>
ПК-2	Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>ПК-2.1. Знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности</p> <p>ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов</p> <p>ПК-2.3. Владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности</p>

**4. Объем дисциплины 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	
	для очной формы	для заочной формы
Общая трудоемкость дисциплины	144	

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	<b>60</b>	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>60</b>	
<b>в том числе:</b>		
лекции	20	
семинары, практические занятия	40	
практикумы		
лабораторные работы		
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	<b>66</b>	
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	<b>18</b>	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	<b>зачет</b>	

**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**

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			Лек.	Пр.	Лаб.	
	<b>Раздел 1. Основы математической статистики</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>24</b>
1.	Тема: Выборочный метод. /Лз/	2	2			
2.	Тема: Способы отбора. Решение типовых примеров. /Ср/	4				4

3.	Тема: Вариационный ряд для дискретных и непрерывных случайных величин.	2				2
4.	Тема: Графики вариационного ряда. Полигон и гистограмма. /Ср/	2				2
5.	Тема: Эмпирическая функция распределения и ее свойства. /Пз/	4		4		
6.	Тема: Статистические оценки параметров распределения. Состоятельность и несмещенность статистических оценок /Лз/	2	2			
7.	Тема: Статистические оценки неизвестного параметра. /Пз/	2		2		
8.	Тема: Определение доверительных интервалов	4		2		2
9.	Тема: Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. /Ср/	2				2
10.	Тема: Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии /Лз/	2	2			
11.	Тема: Введение в статистический анализ. /Пз – анализ ситуации/	4		4		
12.	Тема: Статистический критерий. /Ср/	4				4
13.	Тема: Критическая область. Область принятия гипотезы. /Лз/	2	2			
14.	Тема: Критические точки /Ср/	4				4
15.	Тема: Критерий согласия Пирсона о виде распределения /Лз/	2				2
16.	Тема: Проверка статистических гипотез. /Пз/	4		4		
17.	Тема: Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной совокупности. /Ср/	2				2
18.	Тема: Проверка гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок из нормально распределенных совокупностей. /Лз/	2	2			
19.	Тема: Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределенной совокупности /Пз/	4		4		
20.	Тема: Сравнение двух выборочных дисперсий из нормально распределенных совокупностей/Лекция - беседа/	2	2			

	<b>Раздел 2. Элементы теории корреляции</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>16</b>
21.	Тема: Выборочное уравнение регрессии.	2		2		
23.	Тема: Линейная, множественная и нелинейная регрессии	2				2
24.	Тема: Математические корреляционные модели	2		2		
25.	Тема: Коэффициент корреляции /Лекция - дискуссия/	2	2			
26.	Тема: Проверка на значимость коэффициента корреляции	4		2		2
27.	Тема: Проверка на значимость рангового коэффициента корреляции.	2				2
28.	Тема: Критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения. /Пр. – анализ ситуации/	4		4		
29.	Тема: Регрессионный анализ	2	2			
30.	Тема: Модели регрессионного анализа	4				4
31.	Тема: Построение линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК)	2		2		
32.	Тема: Определение качества аппроксимации	6				6
	<b>Раздел 3. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии. Оценка значимости множественной регрессии</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
33.	Тема: Проверка существенности факторов и показатели качества регрессии	2	2			
34.	Тема: Практическое использование регрессионных моделей.	8		4		4
35.	Тема: Мультиколлинеарность. Стохастическая форма.	4				4
	<b>Раздел 4. Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные. Пошаговый отбор переменных. Нелинейные модели регрессии, их линеаризация</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>18</b>
38.	Тема: Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)	2	2			
39.	Тема: Нелинейные модели регрессии, их линеаризация. Оценки параметров нелинейных моделей. Частная корреляция.	8		2		6
	Тема: Цепи Маркова с дискретным временем	8		2		6
	Тема: Однородные цепи Маркова. Цепи Маркова с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова	6				6
	Контроль	<b>18</b>				



	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>40</b>		<b>66</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**

<b>Компетенции</b>	<b>Зачтено</b>			<b>Не зачтено</b>
	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-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать	ОПК-1.1 В полном объеме знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории, основную	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории, основную терминологию	ОПК-1.1 Знает основные положения в области математических и естественных наук, базовые теории, основную терминологию	ОПК-1.1 Знает не все основные положения в области математических и естественных наук, базовые теории, основную терминологию

в их в профессиональной деятельности	терминологию .			
	ОПК-1.2. В полном объеме умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор, интерпретировать различные математические объекты.	ОПК-1.2. Умеет интерпретировать различные математические объекты.
	ОПК-1.3. В полном объеме владеет навыком работы по решению стандартных математических задач и применяет их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Владеет навыком работы по решению стандартных математических задач и применяет их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Владеет навыком работы по решению стандартных математических задач	ОПК-1.3. Владеет навыком применения решений задач в профессиональной деятельности
ПК-2: Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области	ПК-2.1. Знает в полном объеме способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического	ПК-2.1. Знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и	ПК-2.1. Знает в целом способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и	ПК-2.1. Не знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и

профессиональной деятельности	го и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности
	ПК-2.2. В полном объеме умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. В целом умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. Не умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов
	ПК-2.3. Владеет всеми практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. Владеет основными практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. В целом владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. Не владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности

## **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. Перечень вопросов для зачета**

##### ***Раздел 1: Основы математической статистики***

1. Основные понятия математической статистики.
2. Способы построения оценок.
3. Что такое точечная оценка и каковы ее желательные свойства?
4. Дайте определение несмещенности, состоятельности и эффективности оценок.
5. Что такое интервальная оценка? Как она строится?
6. Как строятся доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения?
7. Как строится доверительный интервал для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
8. Основные понятия статистической проверки гипотез.
9. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости, мощность критерия.
10. Критерий для проверки гипотезы о вероятности события.
11. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности известна).

##### ***Раздел 2. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии. Оценка значимости множественной регрессии***

1. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности неизвестна).
2. Критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсии гипотетическому значению.
3. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух дисперсий.
4. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей известны).
5. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей неизвестны).
6. Проверка гипотезы о нормальном распределении.

7. Проверка гипотезы о равномерном распределении.
8. Выборочный метод математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Основные принципы отбора данных.
9. Вариационный и статистический ряды. Гистограмма и статистическая функция распределения. Нахождение характеристик выборки: выборочного среднего, дисперсии и стандартного отклонения.

### **7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

1. Основные понятия математической статистики.
2. Способы построения оценок.
3. Что такое точечная оценка и каковы ее желательные свойства?
4. Дайте определение несмещенности, состоятельности и эффективности оценок.
5. Что такое интервальная оценка? Как она строится?
6. Как строятся доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения?
7. Как строится доверительный интервал для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
8. Основные понятия статистической проверки гипотез.
9. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости, мощность критерия.
10. Критерий для проверки гипотезы о вероятности события.
11. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности известна).
12. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности неизвестна).
13. Критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсии гипотетическому значению.
14. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух дисперсий.
15. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей известны).
16. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей неизвестны).
17. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
18. Проверка гипотезы о равномерном распределении.
19. Выборочный метод математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Основные принципы отбора данных.
20. Вариационный и статистический ряды. Гистограмма и статистическая функция распределения. Нахождение характеристик выборки: выборочного среднего, дисперсии и стандартного отклонения.

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

## 8.1. Основная литература

1. Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/>
2. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/>
3. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product>
4. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 299 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/>
5. Сигал, А. В. Теория вероятностей с элементами математической статистики, теории случайных процессов и эконометрики : учебное пособие / А.В. Сигал. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1842523. - ISBN 978-5-16-017314-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/>

## 8.2. Дополнительная литература

1. Математическая статистика. Практикум : учебное пособие / Т.Г. Апалькова, В.И. Глебов, С.А. Зададаев [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 254 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1896790. - ISBN 978-5-16-017913-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/>
2. Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 205 с.



(Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-009520-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 289 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015712-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

## 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	Электронно-библиотечная система КЧГУ.	Бессрочный

учебный год	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>	
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 ОПВО</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО</b>