

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Факультет экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

**«Прикладная информатика в государственном и муниципальном
управлении»**

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - 2023

(по учебному плану)

Карачаевск, 2024

Программу составил(а):

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 922 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль – Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2024-2025 уч. год

Протокол № 9 от 17.05.2024 г.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент Лайпанова З.М.

Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля): Теория вероятностей и математическая статистика.....	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.....	5
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.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.2. Тематика лабораторных занятий	11
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	12
6. Образовательные технологии	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	13
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	13
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	17
7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
8.1. Основная литература	21
8.2. Дополнительная литература.....	21
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	21
9.1. Общесистемные требования	21
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	22
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	22
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23
11. Лист регистрации изменений.....	23

1.Наименование дисциплины (модуля): Теория вероятностей и математическая статистика

Цели освоения дисциплины: знакомство студентов с основными понятиями, методами и результатами теории вероятностей и математической статистики. Обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых экономикой, анализу этих моделей, привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами, заложить понимание формальных основ дисциплины и выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей. Формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли теории вероятностей в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов теории вероятностей и математической статистики, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- изучение методы количественной оценки случайных событий;
- освоить методы обработки статистической информации;
- получить представление о применении положений теории вероятностей при моделировании экономических процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика» относится к Блоку Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.О.10
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" является базовой, знакомит студентов с общими представлениями теории вероятностей и математической статистики, опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина (модуль) «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой для успешного освоения дисциплин: "Статистика", "Экономико- математические методы и модели", "Эконометрика". Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ОПК-1, ОПК-6.	

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

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося ОПК-1, ОПК-6

Коды компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ООП/ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы и экспериментально-исследовательские методы профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического,	Знает: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Умеет: применять методы теории систем и системного анализа,

	<p>статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>Владеет: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>
--	---	---

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

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

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	72	-
Аудиторная работа (всего):	72	-
в том числе:		
лекции	36	-
практические занятия	-	
лабораторные работы	36	-
Внеаудиторная работа:	-	
Курсовые работы	-	-
консультация перед экзаменом	-	-

групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	-
Контроль		-
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет (2), зачет(3)	-

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)					Формы текущего контроля
			всего	Аудиторные уч. занятия		Сам. работа	Планируемые результаты обучения	
				Лек	Лаб			
	Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей							
1	Классификация событий. Соотношения между событиями. Определение вероятности.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
2	Элементы комбинаторики: перемещения, размещения, сочетания.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
3	Соотношение между событиями. Применение формул комбинаторики при вычислении вероятности события.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
4	Условная вероятность события. Независимые события.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка

								д/з
5	Теоремы сложения вероятностей. Следствия теоремы сложения вероятностей.	8	4			4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
6	Теоремы умножения вероятностей.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
7	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Аксиоматическое построение теории вероятностей.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
8	Раздел 2. Повторные независимые испытания.						ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
9	Формула Бернулли, формула Пуассона.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
	Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа. Следствия интегральной теоремы Муавра-Лапласа.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
10	Полиномиальная схема	8				8	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
11	Раздел 3. Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин.						ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
12	Понятие случайной величины (СВ). Математические операции над случайными величинами. Дискретные СВ.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
13	Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з

14	Функция распределения СВ. Биномиальный, геометрический, гипергеометрический законы распределения и их числовые характеристики.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
15	Непрерывные СВ. Плотность вероятности.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
16	Законы распределения НСВ: равномерный, показательный.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
17	Плотность вероятности. Законы распределения НСВ: нормальный. Правило трех сигм. Числовые характеристики.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
18	Распределение СВ, представляющих функции нормальных величин	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
	Понятие многомерной СВ. Функция распределения и плотность вероятности многомерной СВ.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
19	Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
20	Зависимые и независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
21	Раздел 4. Закон больших чисел и предельные теоремы.						ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
22	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
23	Теоремы Чебышева, Бернулли.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
24	Центральная предельная	4				4	ОПК-1,	Устный

	теорема. Теорема Ляпунова						ОПК-6	опрос
25	Раздел 5.Элементы математической статистики.						ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
26	Введение в математическую статистику. Общие сведения о выборочном методе. Типы выборок. Способы отбора.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
27	Вариационные ряды и их графическое изображение: полигон, гистограмма, кумулята, эмпирическая функций. Средние величины, показатели вариации.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
28	Понятие оценки параметров. Свойства оценок. Методы нахождения оценок: метод наибольшего правдоподобия, метод моментов, метод наименьших квадратов.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
	Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
29	Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Критическая область.	4	4				ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
30	Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий.	8				8	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
31	Проверка гипотез о числовых значениях параметров, о законе распределения.	4			4		ОПК-1, ОПК-6	Фронтальный опрос, практическое д/з, проверка д/з
32	Дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализы.	8				8	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос

	Линейная парная регрессия.							
33	Ранговая корреляция. Нелинейная регрессия.	4				4	ОПК-1, ОПК-6	Устный опрос
	Всего	72	36		36	72		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей
Классификация событий. Соотношения между событиями. Определение вероятности.
Элементы комбинаторики: перемещения, размещения, сочетания.
Соотношение между событиями. Применение формул комбинаторики при вычислении вероятности события.
Условная вероятность события. Независимые события.
Теоремы сложения вероятностей. Следствия теоремы сложения вероятностей.
Теоремы умножения вероятностей.
Формула полной вероятности. Формула Байеса. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
Раздел 2. Повторные независимые испытания.
Формула Бернулли, формула Пуассона.
Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа. Следствия интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
Полиномиальная схема
Раздел 3. Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин.
Понятие случайной величины (СВ). Математические операции над случайными величинами. Дискретные СВ.
Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.
Функция распределения СВ. Биномиальный, геометрический, гипергеометрический законы распределения и их числовые характеристики.
Функция распределения СВ. Биномиальный, геометрический, гипергеометрический законы распределения и их числовые характеристики.
Непрерывные СВ. Плотность вероятности.
Законы распределения НСВ: равномерный, показательный.
Плотность вероятности. Законы распределения НСВ: нормальный. Правило трех сигм. Числовые характеристики.
Распределение СВ, представляющих функции нормальных величин
Понятие многомерной СВ. Функция распределения и плотность вероятности многомерной СВ.

Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия.
Зависимые и независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции.
Раздел 4. Закон больших чисел и предельные теоремы.
Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.
Теоремы Чебышева, Бернулли.
Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова
Раздел 5. Элементы математической статистики.
Введение в математическую статистику. Общие сведения о выборочном методе. Типы выборок. Способы отбора.
Вариационные ряды и их графическое изображение: полигон, гистограмма, кумулята, эмпирическая функций. Средние величины, показатели вариации.
Понятие оценки параметров. Свойства оценок. Методы нахождения оценок: метод наибольшего правдоподобия, метод моментов, метод наименьших квадратов.
Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Критическая область.
Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий.
Проверка гипотез о числовых значениях параметров, о законе распределения.
Дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализы. Линейная парная регрессия.
Ранговая корреляция. Нелинейная регрессия.

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. 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 (семинарских, лабораторных) 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.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделить проблемы, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-1					
Базовый	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Не знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	В целом знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	В целом умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	В целом владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	
Повышенный	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.				В полном объеме знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования				В полном объеме умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.				В полном объеме владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6					
Базовый	Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Не знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	В целом знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	
	Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Не умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	В целом умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	
	Владеть: навыками проведения инженерных	Не владеет навыками проведения инженерных	В целом владеет навыками проведения инженерных	Владеет навыками проведения инженерных расчетов	

	расчетов основных показателей результативности и создания и применения информационных систем и технологий.	расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	
Повышенный	Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.				В полном объеме знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
	Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.				В полном объеме умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
	Владеть: навыками проведения инженерных расчетов				В полном объеме владеет навыками проведения инженерных расчетов

	основных показателей результативности и создания и применения информационных систем и технологий.				основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
--	---	--	--	--	---

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.2. Комплект вопросов для подготовки к зачету по дисциплине

1. Предмет теории вероятностей. Роль теории вероятностей в экономических исследованиях
2. Пространство элементарных событий. Вероятностное пространство.
3. Классическая вероятность и ее свойства.
4. Относительная частота. Статистическая вероятность.
5. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
7. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей для неизвестных событий.
8. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
9. Формула полной вероятности и формулы Байеса.
10. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
11. Функция Лапласа. Вероятностный смысл функции Лапласа.
12. Виды случайных событий. Законы распределения д. с. в.
13. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
14. Функция плотности вероятности и ее свойства.
15. Математическое ожидание. Вероятностный смысл математического ожидания.
16. Свойства математического ожидания.
17. Дисперсия. Свойства дисперсии.
18. Нормальное распределение. Свойства функции плотности нормального распределения.
19. Вероятностный смысл параметров нормального распределения.
20. Влияние параметров "а" и "б" на форму кривой нормального распределения.
21. Вычисление вероятности попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал.
22. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило "трех сигм".
23. Биноминальное распределение. Числовые характеристики биномиального распределения.

24. Показательное распределение.
25. Распределение "хи-квадрат", Стьюдента и Фишера.
26. Теорема Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
27. Теорема Бернулли.
28. Понятие о сходимости по вероятности.
29. Центральная предельная теорема Ляпунова.
30. Основные понятия математической статистики.
31. Способы построения оценок.
32. Что такое точечная оценка и каковы ее желательные свойства?
33. Дайте определение несмещенности, состоятельности и эффективности оценок.
34. Что такое интервальная оценка? Как она строится?
35. Как строятся доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения?
36. Как строится доверительный интервал для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
37. Основные понятия статистической проверки гипотез.
38. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости, мощность критерия.
39. Критерий для проверки гипотезы о вероятности события.
40. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности известна).
41. Критерий для проверки гипотезы о математическом ожидании (дисперсия генеральной совокупности неизвестна).
42. Критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсии гипотетическому значению.
43. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух дисперсий.
44. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей известны).
45. Критерий для проверки гипотезы о сравнении двух математических ожиданий (дисперсии генеральных совокупностей неизвестны).
46. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
47. Проверка гипотезы о равномерном распределении.
48. Выборочный метод математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Основные принципы отбора данных.
49. Вариационный и статистический ряды. Гистограмма и статистическая функция распределения. Нахождение характеристик выборки: выборочного среднего, дисперсии и стандартного отклонения.

50. Статистическое оценивание параметров распределения. Задачи и общие принципы статистического оценивания. Точечные и интервальные оценки.

51. Статистическая проверка гипотез. Постановка и общая схема решения задач статистической проверки гипотез. Проверка гипотез о законах распределения.

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.

7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

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

8.1. Основная литература

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036516>. – Режим доступа: по подписке.
2. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1920312>. – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : сборник задач / В. А. Логинов. - Москва : МГАВТ, 2017. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966773>
2. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С. В. Павлов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 186 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2000026>. – Режим доступа: по подписке.

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
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор №915 эбс от 12.05.2023 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 12.05.2023г. до 15.05.2024г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 19.01.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 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 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
- Calculate Linux (внесён в ЕРПИ 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.

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 ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлено договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4. Договор № 238 эбс		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,

ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.			
--	--	--	--