

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



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Математическая статистика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общий профиль: прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2021**

Карачаевск, 2023

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования 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, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль: Общий профиль: прикладная математика и информатика, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математического анализа

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой



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

Содержание

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	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.....	10
5.3. Примерная тематика курсовых работ	10
6. Образовательные технологии.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	17
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.....	17
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)	18
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов.....	19
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса.....	28
8.1. Основная литература	28
8.2. Дополнительная литература	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	30
10.1. Общесистемные требования	30
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	30
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	32
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	32
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32
12. Лист регистрации изменений	34

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.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.О.13
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
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 объеме вузовской программы бакалавриата.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Математическая статистика» необходимо для успешного освоения дисциплин формирующих компетенцию УК-2, ОПК-1.	

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

Процесс изучения дисциплины «Математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК.Б-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК.Б-2.2 предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы	- Знать: требования к постановке цели и задач; - способы решения типичных задач и критерии оценки ожидаемых результатов; - основы планирования деятельности по достижению задач; - основные методы контроля выполнения задач; - основные требования к представлению результатов проекта.

	ресурсов и ограничений	<p>с точки зрения соответствия цели проекта</p> <p>УК.Б-2.3 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК.Б-2.4 выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК.Б-2.5 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи; - оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта; - соотносить ресурсы и ограничения в решении задач; - контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей ответственности; <p>-представлять результаты проекта.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять круг задач для достижения поставленной цели; - способностью предлагать способы решения задач, направленных на достижение цели проекта; - способностью планировать решение задач в зоне своей ответственности с учетом действующих правовых норм; - способностью выполнять задачи в соответствии с запланированными результатами; - способностью представлять результаты проекта и обосновывать возможности их практического использования.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>ОПК.Б-1.1. Собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике ОПК.Б-1.2. Анализирует и систематизирует результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p> <p>ОПК.Б-1.3. Применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы предметной области: знать основные базовые определения и понятия математической статистики; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами; - основы предметной области: знать основные методы математической статистики, применяемые для решения типовых задач; - иметь представление о методах, идеях и принципах математической статистики; знать и понимать связи между различными математическими объектами математической статистики, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; - демонстрировать базовые знания теории вероятностей и математической статистики; решать простейшие задачи по математической статистике; - демонстрировать различные методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в

		математической статистике; Владеть: - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; основными способами демонстрации математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.); - математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; математической постановкой текстовой задачи; - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.
--	--	---

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 обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)	60	
Аудиторная работа (всего):	60	
в том числе:		
лекции	20	
семинары, практические занятия	40	
практикумы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Внеаудиторная работа:		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66	
Контроль самостоятельной работы	18	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	

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)					Формы текущего контроля	
			Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек.	Пр.	Лаб			
	Раздел 1. Основы математической статистики	56	20	12		24			
1.	Тема: Выборочный метод. /Лз/	2	2				УК-2, ОПК-1, Устный опрос		
2.	Тема: Способы отбора. Решение типовых примеров. /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1, Реферат		
3.	Тема: Вариационный ряд для дискретных и непрерывных случайных величин. /Лз/	2	2				УК-2, ОПК-1, Типовые расчеты		
4.	Тема: Графики вариационного ряда. Полигон и гистограмма. /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1, Творческое задание		
5.	Тема: Эмпирическая функция распределения и ее свойства. /Пз/	2		2			УК-2, ОПК-1, Типовые расчеты, тесты		
6.	Тема: Статистические оценки параметров распределения. Состоятельность и несмещенность статистических оценок /Лз/	2	2				УК-2, ОПК-1, Устный опрос		
7.	Тема: Статистические оценки неизвестного параметра. /Пз/	2		2			УК-2, ОПК-1, Реферат		
8.	Тема: Определение доверительных интервалов. /Лз - беседа/	2	2				УК-2, ОПК-1, Типовые расчеты		
9.	Тема: Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1, Реферат		
10.	Тема: Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии /Лз/	2	2				УК-2, ОПК-1, Устный опрос		

	Тема: Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения s нормального распределения. /Лз/	2	2			УК-2, ОПК-1,	Устный опрос	
11.	Тема: Введение в статистический анализ. /Пз – анализ ситуации/	2		2		УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты	
12.	Тема: <i>Статистический критерий.</i> /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1,	Творческое задание
13.	Тема: Критическая область. Область принятия гипотезы. /Лз/	2	2			УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты	
14.	Тема: Критические точки /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1,	Реферат
15.	Тема: Критерий согласия Пирсона о виде распределения /Лз/		2			УК-2, ОПК-1,	Фронтальный опрос	
16.	Тема: Проверка статистических гипотез. /Пз/	2		2		УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты	
17.	Тема: Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной совокупности. /Ср/	4				4	УК-2, ОПК-1,	Реферат
18.	Тема: Проверка гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок из нормально распределенных совокупностей. /Лз/	2	2			УК-2, ОПК-1,	Устный опрос	
19.	Тема: Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределенной совокупности /Пз/	2		2		УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты	
20.	Тема: Сравнение двух выборочных дисперсий из нормально распределенных совокупностей /Лекция - беседа/	2	2			УК-2, ОПК-1,	Блиц-опрос	
	Раздел 2. Элементы теории корреляции	30	10	4		16		
21.	Тема: Выборочное уравнение регрессии. /Лекция - дискуссия/	2	2			УК-2, ОПК-1,	Устный опрос	
23.	Тема: Линейная, множественная и нелинейная регрессии	2				2	УК-2, ОПК-1,	Реферат
24.	Тема: Математические корреляционные модели			2		УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты, тесты	
25.	Тема: Коэффициент корреляции /Лекция - дискуссия/		2			УК-2, ОПК-1,	Устный опрос	
26.	Тема: Проверка на значимость коэффициента корреляции					4	УК-2, ОПК-1,	Реферат

27.	Тема: Проверка на значимость рангового коэффициента корреляции.		2				УК-2, ОПК-1,	Блиц-опрос
28.	Тема: Критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения. /Пр. – анализ ситуации/			2			УК-2, ОПК-1,	Типовые расчеты, тесты
29.	Тема: Регрессионный анализ		2				УК-2, ОПК-1,	Устный опрос
30.	Тема: Модели регрессионного анализа					4	УК-2, ОПК-1,	Реферат
31.	Тема: Построение линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК)		2				УК-2, ОПК-1,	Устный опрос
32.	Тема: Определение качества аппроксимации					6	УК-2, ОПК-1,	Доклад с презентацией
	Раздел 3. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии. Оценка значимости множественной регрессии	14	4	2		8		
33.	Тема: Проверка существенности факторов и показатели качества регрессии		2				УК-2, ОПК-1,	Блиц-опрос
34.	Тема: Практическое использование регрессионных моделей.					4	УК-2, ОПК-1,	Творческое задание
35.	Тема: Мультиколлинеарность. Стохастическая форма.		2				УК-2, ОПК-1,	Устный опрос
	Раздел 4. Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные. Пошаговый отбор переменных. Нелинейные модели регрессии, их линеаризация	8	2			6		
38.	Тема: Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)		2				УК-2, ОПК-1,	Устный опрос
39.	Тема: Нелинейные модели регрессии, их линеаризация. Оценки параметров нелинейных моделей. Частная корреляция.					6	УК-2, ОПК-1,	Доклад с презентацией
	Тема: Цепи Маркова с дискретным временем						УК-2, ОПК-1	Устный опрос
	Тема: Однородные цепи Маркова. Цепи Маркова с непрерывным временем.						УК-2, ОПК-1	Устный опрос

Уравнения Калмогорова							
ИТОГО:	108	36	18		54		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

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 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 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, анализа ситуации 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 поделиться проблемами, 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивания			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-2					
Базовый	Знать: - требования к постановке цели и задач математической статистики; - способы решения задач по	Не знает - требования к постановке цели и задач математической статистики; - способы решения задач по	В целом знает - требования к постановке цели и задач математической статистики; - способы решения задач по	Знает - - требования к постановке цели и задач математической статистики; - способы решения задач по	

<p>математическо й статистике и критерии оценки ожидаемых результатов; -основы планирования деятельности по достижению задач математическо й статистики; - основные методы контроля выполнения задач математическо й статистики; - основные требования к представлению результатов проекта по математическо й статистике.</p>	<p>математическо й статистике и критерии оценки ожидаемых результатов; -основы планирования деятельности по достижению задач математическо й статистики; - основные методы контроля выполнения задач математическо й статистики; - основные требования к представлению результатов проекта по математическо й статистике.</p>	<p>математическо й статистике и критерии оценки ожидаемых результатов; -основы планирования деятельности по достижению задач математическо й статистики; - основные методы контроля выполнения задач математическо й статистики; - основные требования к представлению результатов проекта по математическо й статистике.</p>	<p>математическо й статистике и критерии оценки ожидаемых результатов; -основы планирования деятельности по достижению задач математическо й статистики; - основные методы контроля выполнения задач математическо й статистики; - основные требования к представлению результатов проекта по математическо й статистике.</p>	
<p>Уметь: - формулировать задачи математической статистики; - оценивать соответствие способов решения задач математической статистики; - соотносить ресурсы и ограничения в решении задач по математической статистике; - контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей</p>	<p>Не умеет - формулировать задачи математической статистики; - оценивать соответствие способов решения задач математической статистики; - соотносить ресурсы и ограничения в решении задач по математической статистике; - контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей</p>	<p>В целом умеет формулировать задачи математической статистики; - оценивать соответствие способов решения задач математической статистики; - соотносить ресурсы и ограничения в решении задач по математической статистике; - контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей</p>	<p>Умеет формулировать задачи математической статистики; - оценивать соответствие способов решения задач математической статистики; - соотносить ресурсы и ограничения в решении задач по математической статистике; - контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей</p>	

	ответственности; -представлять результаты проекта.	ответственности; -представлять результаты проекта.	ответственности; -представлять результаты проекта.	ответственности; -представлять результаты проекта.	
	Владеть: - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенство- вания в исследовательско й и прикладной деятельности.	Не владеет - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенство- вания в исследовательско й и прикладной деятельности	В целом владеет - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенство- вания в исследовательско й и прикладной деятельности	Владеет - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенство- вания в исследовательско й и прикладной деятельности	
Повы шенный	Знать: - современный математический аппарат математической статистики, границы и возможности его применения в исследовательско й деятельности и решении научно- практических задач; - принцип сжатых отображений и применять для решения различных задач прикладной направленности.				В полном объеме знает - современный математический аппарат математической статистики, границы и возможности его применения в исследовательско й деятельности и решении научно- практических задач; - принцип сжатых отображений и применять для решения различных задач прикладной направленности.
	Уметь: - понимать и применять математический аппарат математической статистики в исследовательско й и прикладной деятельности; - показать связи мат. статистики				В полном объеме умеет понимать и применять математический аппарат математической статистики в исследовательско й и прикладной деятельности; - показать связи

	с математическим анализом и другими дисциплинами.				мат. статистики с математическим анализом и другими дисциплинами.
	Владеть: - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенствования в исследовательской и прикладной деятельности.				В полном объеме владеет - - современным математическим аппаратом математической статистики и навыками применения и совершенствования в исследовательской и прикладной деятельности
ОПК-1					
Базовый	Знать: - основы предметной области: знать основные методы математической статистики применяемые для решения типовых задач; - знать методы, идеи и принципы математической статистики, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.	Не знает основы предметной области: знать основные методы математической статистики применяемые для решения типовых задач; - знать методы, идеи и принципы математической статистики, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.	В целом знает основы предметной области: знать основные методы математической статистики применяемые для решения типовых задач; - знать методы, идеи и принципы математической статистики, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.	Знает основы предметной области: знать основные методы математической статистики применяемые для решения типовых задач; - знать методы, идеи и принципы математической статистики, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.	
	Уметь: - решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные	Не умеет решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные	В целом умеет решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные	Умеет решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные	

	методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах.	методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах	методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах	методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах	
	Владеть: - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	Не владеет - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	В целом владеет - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	Владеет - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	
Повышенный	Знать: - основы предметной области: знать основные методы математической статистики, применяемые для решения типовых задач; - знать методы, идеи и принципы				В полном объеме знает - основы предметной области: знать основные методы математической статистики, применяемые для решения типовых задач; - знать методы,

<p>функционального анализа, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.</p>				<p>идеи и принципы функционального анализа, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.</p>
<p>Уметь: - решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах.</p>				<p>В полном объеме умеет - решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи; - демонстрировать различные методы решения задачи и выбирать оптимальные методы имеющие применение в математической статистике и других смежных дисциплинах.</p>
<p>Владеть: - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим языком</p>				<p>В полном объеме владеет - основными терминами, понятиями, определениями разделов математической статистики; - основными математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; - математическим</p>

предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.				языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.
--	--	--	--	---

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

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям

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.

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:

- не достаточно 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.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

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.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Математическая статистика»:**

✓ 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. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Тест по разделам

1. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен ... (ОПК-1), (УК-2)
 - а) 4.
 - б) 5.
 - в) 6.
 - г) 7.

2. Дано статистическое распределение выборки (табл. 1). Если объем выборки равен 11, то k равно ... (ОПК-1), (УК-2)

Таблица 1

x_i	1	3	5	7	9
n_i	2	2	2	k	2

(3).

3. Дано статистическое распределение выборки (табл. 2). Если $k = 5$, то объем выборки равен ... (ОПК-1), (УК-2)
 - а) 9.
 - б) 6.

- в) 10.
г) 8.

Таблица 2

x_i	1	3	6	9	12
n_i	1	1	k	1	1

4. Дана выборка 0,3; 0; -1; 0,3; -0,2; 1; 0,4. Тогда выборочная мода равна ... (ОПК-1), (УК-2)

- а) 0,4
б) 0
в) 0,3.
г) -0,25.

5. Дано статистическое распределение выборки (табл. 3). (ОПК-1), (УК-2)

Таблица 3

x_i	4	5	6	7	8
n_i	5	7	3	2	1

Тогда выборочная мода равна:

- а) 8.
б) 7.
в) 5.
г) 6.

6. Дана выборка 1,91; 1,88; 1,95; 1,96; 1,92; 1,90; 1,93. Тогда её выборочная медиана равна ... (ОПК-1), (УК-2)

- а) 1,95.
б) 1,88.
в) 1,921.
г) 1,92.

7. Дана выборка 6; 7; 0; -2; 5; 1; -1; 5. Тогда её выборочная медиана равна ... (ОПК-1), (УК-2)

(3).

8. Среднее выборочное вариационного ряда 1; 2; 3; 3; 7; 8 равно ... (ОПК-1), (УК-2)

- а) 2.
- б) 4.
- в) 6.
- г) 3.

9. Среднее выборочное вариационного ряда, заданного таблицей 4, равно... (ОПК-1), (УК-2)

Таблица 1

x_i	2	3	4	5
n_i	3	1	1	1

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4.
- г) 6.

10. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд (табл. 5). Тогда значение относительной частоты при $x = 5$ будет равно ... (ОПК-1), (УК-2)

- а) 0,5.
- б) 0,1.
- в) 0,2.
- г) 0,3.

Таблица 1

x_i	2	3	5	7	8
P_i	0,3	0,1	—	0,1	0,3

11. Из генеральной совокупности извлечена следующая выборка: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6. Для варианты $x_i = 4$ относительная частота будет ... (ОПК-1), (УК-2)

(0,3).

12. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 3; 3; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 6. Для неё законом распределения будет таблица... (ОПК-1), (УК-2)

- а) Закон распределения – таблица 6.

Таблица 1

x_i	1	2	3	4
P_i	0,3	0,3	0,2	0,2

б) Закон распределения – таблица 7.

Таблица 2

x_i	3	4	5	6
P_i	0,3	0,4	0,2	0,2

в) Закон распределения – таблица 8.

Таблица 3

x_i	3	4	5	6
P_i	0,3	0,3	0,2	0,2

г) Закон распределения – таблица 9.

Таблица 4

x_i	3	4	5	6
P_i	0,6	0,6	0,4	0,4

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 65$, полигон частот которой имеет вид (рис. 1): (ОПК-1), (УК-2)

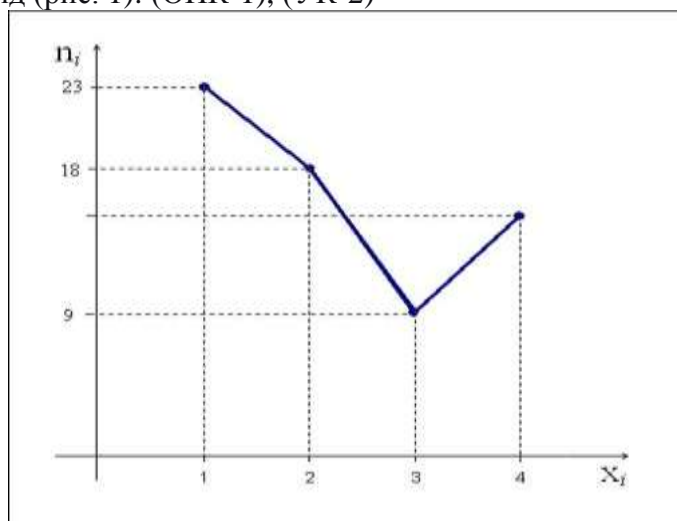


Рис. 1.

Число вариант $x_i = 4$ в выборке равно ...

- а) 14.
- б) 15.
- в) 13.
- г) 12.

14. Статистическое распределение выборки имеет вид: (ОПК-1), (УК-2)

X_i	3	4	5	6	7
n_i	4	17	43	21	6

Тогда объем выборки равен...

(91)

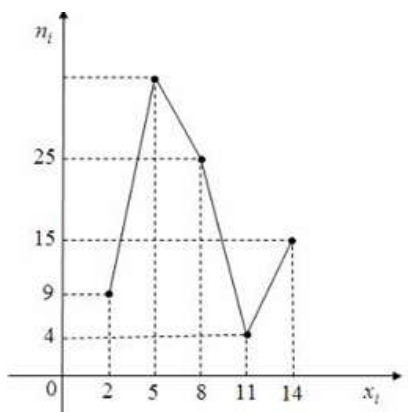
15. Статистическое распределение выборки имеет вид: (ОПК-1), (УК-2)

X_i	3	5	7	9	11
w_i	0,09	0,18	0,27	0,35	w_5

Тогда значение относительной частоты w_5 равно...

- а) 0,89
- б) 0,12
- с) 0,11
- д) 0,40

16. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=90$, полигон частот которой имеет вид: (ОПК-1), (УК-2)



Тогда число вариант $X_2 = 5$ в выборке равно...

- а) 53
- б) 36
- с) 37
- д) 47

17. Мода вариационного ряда 24; 24; 26; 28; 29; 30; 31; 31; 31; 33 равна... (ОПК-1), (УК-2)

(33)

18. Из генеральной совокупности X извлечена выборка объема $n=20$: (ОПК-1), (УК-2)

x_i	5	6	7	8
n_i	2	7	5	6

Тогда ее эмпирическая функция распределения вероятностей $F^*(x)$ имеет вид...

а)
$$F^*(x) = \begin{cases} 0,10 & \text{при } x \leq 5, \\ 0,35 & \text{при } 5 < x \leq 6, \\ 0,25 & \text{при } 6 < x \leq 7, \\ 0,30 & \text{при } 7 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

б)
$$F^*(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 5, \\ 0,10 & \text{при } 5 < x \leq 6, \\ 0,45 & \text{при } 6 < x \leq 7, \\ 0,70 & \text{при } 7 < x \leq 8, \\ 0 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

в)
$$F^*(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 5, \\ 0,70 & \text{при } 5 < x \leq 6, \\ 0,45 & \text{при } 6 < x \leq 7, \\ 0,10 & \text{при } 7 < x \leq 8, \\ 0 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

19. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3,8; 3,9; 4,1; 4,2; 4,3. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ... (ОПК-1), (УК-2)

а) 4,05; б) 4,06; в) 4,10; г) 4,08.

20. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=20$:

X_i	-3	0	1	6
n_i	2	3	10	5

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

а) 2,3; б) 0,5; в) 1,5; г) 1,7.

21. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$: (ОПК-1), (УК-2)

X_i	4	5	8
n_i	5	1	4

Тогда выборочная дисперсия равна ...

а) 5,7; б) 36,1; в) 3,61; г) 30,4.

22. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 54; 58; 62. Тогда исправленная дисперсия равна ... (ОПК-1), (УК-2)
- а) 16,0; б) 58,0; в) 4,0; г) 8,0.
23. Дан доверительный интервал (19,7; 26,4) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка математического ожидания равна ... (ОПК-1), (УК-2)
- а) 6,7; б) 3,35; в) 23,05; г) 23,15.
24. При построении выборочного уравнения прямой линии регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_B = 0,82$ и выборочные средние квадратичные отклонения $\sigma_x = 3,5$, $\sigma_y = 7,0$. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен ... (ОПК-1), (УК-2)
- а) 1,64; б) 0,41; в) -0,41; г) -1,64.
25. При построении выборочного уравнения прямой линии регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_B = -0,84$ и выборочные средние квадратичные отклонения $\sigma_x = 7,2$, $\sigma_y = 3,6$. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен ... (ОПК-1), (УК-2)
- а) -0,415; б) 0,415; в) -1,66; г) 1,66.
26. По результатам выборки, извлеченной из генеральной совокупности (X, Y) , вычислены: выборочный коэффициент регрессии Y на X $\rho_{yx} = 2,0$ и выборочные средние $\bar{X} = 18,5$ и $\bar{Y} = 26,5$. Тогда выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X будет иметь вид ... (ОПК-1), (УК-2)
27. По результатам выборки, извлеченной из генеральной совокупности (X, Y) , вычислены: выборочный коэффициент регрессии Y на X $\rho_{yx} = 6,0$ и выборочные средние $\bar{X} = -20,5$ и $\bar{Y} = 24,5$. Тогда выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X будет иметь вид ... (ОПК-1), (УК-2)
28. По результатам выборки, извлеченной из генеральной совокупности (X, Y) , вычислены: выборочный коэффициент регрессии Y на X $\rho_{yx} = -4,0$ и выборочные

средние $\bar{X} = 19,5$ и $\bar{Y} = -25,5$. Тогда выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X будет иметь вид ... (ОПК-1), (УК-2)

29. Основная гипотеза имеет $H_0 : \sigma^2 = 21$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ... (ОПК-1), (УК-2)

30. Основная гипотеза имеет $H_0 : a = 37$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ... (ОПК-1), (УК-2)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
г		а	в	в	г		б	б	в		в	б		с

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
с		а	б	г	в	а	в	а	а					

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Математическая статистика»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся 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 "не зачтено". 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). Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература

1. Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514780> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Гугова, С. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / С. Г. Гугова; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2016. - 216 с. - ISBN 978-5-8353-1914-5. - URL:<https://e.lanbook.com/book/92380> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
3. Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1052969> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. А. Логинов. - Москва: МГАВТ, 2017. - 76 с. - ISBN. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/966773> (дата обращения: 15.15.10.2020). - Текст: электронный.
5. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под редакцией В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МФПУ «Синергия», 2013. - ISBN 978-5-4257-0106-0. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/451329> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 186 с. - ISBN 978-5-369-00679-5. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/990420> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. 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, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. . Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / составитель С. Г. Гутова; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2017. - 186 с. - ISBN 978-5-8353-2186-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103091> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Г. Бирюкова, Г. И. Бобрик, В.И. Матвеев . - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011793-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989380> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 9-е изд., стер. - Москва: Дашков и К°, 2020. - 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем

	дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 от 12.05.2023.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Занятия проходят в учебной аудитории № 28 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Аудитория для самостоятельной работы студентов.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья

Технические средства обучения: ноутбуки в количестве 3 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784. Срок действия лицензии: бессрочная);

Microsoft Office (Лицензия № 60127446. Срок действия лицензии: бессрочная);

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеозумитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а).

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

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>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информии».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преимущество систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся

гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser.

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфренсы Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP.

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

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	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2023г.)		30.03.2022г., протокол №10	30.03.2022г.
Обновлены договоры: 1) Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г. (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.); 2) Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.		29.06.2023 г., протокол №8	