

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана экономического факультета

 А.Н. Черных

«27» июня 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.31 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки **38.03.04 Государственное и муниципальное управление**

Направленность (профиль) Муниципальное управление в сельских территориях

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет **экономический**

Кафедра экономического анализа, статистики и прикладной математики

Разработчик рабочей программы:

к.ф.-м. н. доцент Бирючинская Т.Я.

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 1016 от 13.08.2020 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол № 11 от 19.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой



Л.А. Запорожцева

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией экономического факультета (протокол № 10 от 21.06.2023 г.).

Председатель методической комиссии



Е.Б. Сальникова

Рецензент рабочей программы Руководитель департамента аграрной политики Воронежской области, кандидат экономических наук А.Ф. Сапронов

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся научного представления о вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей;
- применение теоретических знаний в изучении экономических ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью;
- формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности;
- воспитание у обучающихся навыков логического мышления и обоснования принимаемых решений.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- теоретическое освоение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий;
- исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;
- обучение методам обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;
- обучение использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины Б1.О.31 «Теория вероятностей и математическая статистика» являются модели экспериментов (опытов, испытаний) со случайными исходами, т.е. модели случайных экспериментов, их свойства и операции над ними.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.31. Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательным дисциплинам ОП. Она изучается в третьем семестре.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.31 Теория вероятностей и математическая статистика базируется на знаниях полученных в рамках следующих дисциплин:

Б1.О.07. Математический анализ.

Б1.О.17. Методы оптимальных решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание		Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	У5	Уметь осуществлять сбор, обработку и анализ теоретического материала, статистической, экспериментальной информации, необходимой для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов
		Н5	Владеть практическими навыками применения современных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	40,25	40,25
Общая самостоятельная работа, ч	67,75	67,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,00	40,00
лекции	14	14,00
практические-всего	26	26,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	58,90	58,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
зачет с оценкой	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.2. Очно-заочная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	20,25	20,25
Общая самостоятельная работа, ч	87,75	87,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	20,00	20,00
Лекции	8	8,00
практические-всего	12	12,00
Самостоятельная работа при прове-	78,90	78,90

дении учебных занятий, ч		
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
зачет с оценкой	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. «Теория вероятностей»

Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».

Испытания, события и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности.

Свойства вероятности.

Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».

Алгебра событий. Основные теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса.

Подраздел 1.3. «Случайные величины».

Понятие случайной величины. Непрерывные и дискретные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функции распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана.

Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин».

Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределения. Нормальный закон распределения. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Показательный закон распределения. Распределения некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: χ^2 - распределение, распределение Стьюдента.

Раздел 2. «Математическая статистика»

Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».

Понятие вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

Асимметрия и эксцесс.

Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».

Основные сведения о выборочном методе. Основы теории оценивания параметров генеральной совокупности. Понятие интервального оценивания. Построение доверительных интервалов.

Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».

Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Проверка гипотез о равенстве долей двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
Раздел 1. «Теория вероятностей»	18	14	30
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».	2	4	8
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».	2	4	8
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	2	4	8
Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин».	2	2	6
Раздел 2. «Математическая статистика»	6	12	28,9
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	2	4	12
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	2	4	8
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	2	4	8,9
Всего	14	26	58,9

4.2.2. Очно-заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
Раздел 1. «Теория вероятностей»	4	6	40
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».	1	2	10
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».	1	2	10
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	1	1	10
Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин».	1	1	10
Раздел 2. «Математическая статистика»	4	6	38,9
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	1	2	14
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	2	2	14
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	1	2	10,9
Всего	8	12	78,9

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/ п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	очно-заочная
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей»			8	10
1	Роль и значение предмета теории вероятностей для экономической науки.	Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко; Московский политехнический университет - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=421145	8	10
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса»			8	10
2	Доказательство и подробны вывод формулы полной вероятности.	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/210536	8	10
Подраздел 1.3. «Случайные величины»			8	10
3	Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс распределения случайной величины.	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/210536	8	10
Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин»			6	10
4	Самостоятельное изучение равномерного и показательного законов распределения.	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	6	10
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики»			12	10

5	Изучение основных выводов об эффективности оценок с помощью неравенства Рао-Крамера-Фреше	Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко; Московский политехнический университет - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=421145	12	10
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода»			8	14
6	Проверка гипотез об однородности выборок.	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	8	14
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез»			8,9	10,9
7	Обработка и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	8,9	10,9
Всего			58,9	78,9

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения Компетенции
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».	УК-1	У5
		Н5
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».	УК-1	У5
		Н5
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	УК-1	У5
		Н5
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	УК-1	У5
		Н5
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	УК-1	У5
		Н5
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	УК-1	У5
		Н5

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	Отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки зачета с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие случайного события. Алгебра событий.	УК-1	У5
2	Определение вероятностей (классическое, статистическое).	УК-1	У5
3	Основные свойства вероятности.	УК-1	У5
4	Вероятностное пространство и аксиоматика.	УК-1	У5
5	Условная вероятность, формула умножения вероятностей.	УК-1	У5
6	Теорема о полной вероятности.	УК-1	У5
7	Формула Байеса.	УК-1	У5
8	Независимость случайных событий.	УК-1	У5

9	Теорема сложения и умножения для случайных событий.	УК-1	У5
10	Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).	УК-1	У5
11	Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.	УК-1	У5
12	Предельная теорема Бернулли.	УК-1	У5
13	Случайная величина и функция распределения.	УК-1	У5
14	Дискретные случайные величины.	УК-1	У5
15	Непрерывные случайные величины, плотность распределения.	УК-1	У5
16	Характеристики положения случайной величины.	УК-1	У5
17	Характеристики рассеяния случайной величины.	УК-1	У5
18	Биномиальное распределение и распределение Пуассона.	УК-1	У5
19	Равномерное распределение и показательное распределение.	УК-1	У5
20	Распределение Коши и Парето.	УК-1	У5
21	Нормальное распределение и его основные свойства.	УК-1	У5
22	Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.	УК-1	У5
23	Логарифмически нормальное распределение.	УК-1	У5
24	Система случайных величин. Функция ее распределения.	УК-1	У5
25	Условная функция и плотность распределения случайных величин.	УК-1	У5
26	Независимость случайных величин. Условие независимости.	УК-1	У5
27	Понятие стохастической зависимости случайных величин.	УК-1	У5
28	Корреляционная зависимость случайных величин.	УК-1	У5
29	Коэффициент корреляции и его свойства.	УК-1	У5
30	Содержание предмета статистики.	УК-1	У5
31	Понятие статистического обследования и его задачи.	УК-1	У5
32	Понятие случайного события	УК-1	У5
33	Математические модели события и алгебра событий.	УК-1	У5
34	Полная группа событий.	УК-1	У5
35	Определения вероятностей событий.	УК-1	У5
36	Основные теоремы: умножения, полной вероятности, Байеса и сложения.	УК-1	У5
37	Последовательность событий и схема Бернулли.	УК-1	У5
38	Понятие случайной величины, функция распределения, плотность.	УК-1	У5
39	Числовые характеристики случайных величин.	УК-1	У5
40	Система случайных величин и связь случайных величин.	УК-1	У5
41	Семейство нормальных распределений.	УК-1	У5
42	Сходимость последовательностей случайных величин и предельные теоремы	УК-1	У5
43	Статистическая совокупность и её описание.	УК-1	У5
44	Вариационные ряды.	УК-1	У5
45	Генеральная совокупность как математическая модель всей статистической совокупности.	УК-1	У5
46	Числовые характеристики статистической совокупности.	УК-1	У5
47	Выборочная совокупность. Виды отбора.	УК-1	У5
48	Статистические оценки параметров и требования к ним.	УК-1	У5
49	Точечные оценки выборочных средних и дисперсии.	УК-1	У5
50	Интервальные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности	УК-1	У5

51	Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез.	УК-1	У5
52	Статистический критерий, его содержание.	УК-1	У5
53	Выборочная ковариация и коэффициент корреляции (Пирсона).	УК-1	У5

5.3.1.4. Задачи к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны, найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь окрашенных граней: а) одну; б) две; в) три.	УК-1	Н5
2	Пусть А, В, С – три произвольных события. Найти выражение для событий, состоящих в том, что из А, В, С 1. Произошло только А; 2. Произошли А и В, но С не произошло; 3. Все три события не произошли; 4. Произошло по крайней мере одно из этих событий; 5. Произошло по крайней мере два события; 6. Произошло одно и только одно событие; 7. Произошли два и только два события; 8. Ни одно событие не произошло; 9. Произошло не больше двух событий.	УК-1	Н5
3	В партии состоящей из N деталей, имеется М бракованных. Для контроля берется n деталей. Найти вероятность того, что из них окажется ровно m бракованных.	УК-1	Н5
4	Из букв разрезанной азбуки составлено слово СТАТИСТИКА. Какова вероятность того, что, перемешав буквы и укладывая их в ряд по одной (наудачу), получим слово : а) ТИСКИ; б) КИСКА в) КИТ; г) СТАТИСТИКА?	УК-1	Н5
5	Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор равна $P_1 = 0,95$, а для второго эта вероятность равна $P_2 = 0,9$. Найти вероятность того, что при аварии сработает а) только один сигнализатор; б) хотя бы один сигнализатор; в) первый и второй сигнализаторы.	УК-1	Н5
6	В ящике имеется 9 деталей, 3 из которых стандартные, остальные - нестандартные. Рабочий наугад взял 4 детали. Какова вероятность, что хотя бы одна из взятых деталей будет стандартной?.	УК-1	Н5
7	Прибор может работать в двух режимах: нормальном и форсированном: Нормальный режим наблюдается в 806 всех случаев работы прибора, форсированный – 20%. Вероятность выхода прибора из строя в правильном режиме равна 0,1; в форсированном - 0,7. Найти полную вероятность выхода прибора из строя.	УК-1	Н5
8	В трех урнах находятся черные и белые шары. Причем в первой 6 белых и 4 черных, во второй – 7 белых и 3 черных,	УК-1	Н5

	в третьей – 8 белых и 2 черных. Наудачу выбирается урна, а из нее вынимается шар. 1. Какова вероятность, что это белый шар? 2. Вынут черный шар. Какова вероятность, что он из первой урны.										
9	Техническое устройство (ТУ) состоит из пяти одинаковых элементов, независимо работающих друг от друга. Вероятность отказа каждого элемента за время Т равна 0,3. Найти вероятность того, Что за время Т откажут а) три элемента; б) не менее трех элементов; в) менее трех элементов.	УК-1	Н5								
10	Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее, выиграть две партии из четырех или три партии из шести?	УК-1	Н5								
11	Техническое устройство состоит из трех независимо работают элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна $p=0,1$. Составить закон распределения случайной величины X - числа элементов, отказавших в одной опыте. Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ в среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.	УК-1	Н5								
12	Техническое устройство состоит из 1000 элементов, работавших независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени Т равна 0,002. Найти вероятность того, что за время Т – не откажет ни один элемент; – откажет только один элемент; – откажут только два элемента. Составить закон распределена случайной величины X - числа отказов элементов за время Т. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.	УК-1	Н5								
13	Случайная велечина X задана законом распределения <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td><td>-4</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr> <td>P</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,5</td></tr> </table> Найти функцию распределения $F(X)$ и построить ее график.	X	-4	6	10	P	0,2	0,3	0,5	УК-1	Н5
X	-4	6	10								
P	0,2	0,3	0,5								
14	Случайная величина x задана плотностью распределения вероятностей $f(X) = \begin{cases} 0 & \\ A \cdot \cos \frac{x}{2} & \text{если } x \leq 0; \\ 1 & \text{если } 0 < x \leq \pi; \\ & \text{если } x > \pi. \end{cases}$ Найти: а) значения А; б) функцию F(x) в) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$;	УК-1	Н5								

	г) математическое ожидание X ; д) дисперсию X ; е) среднее квадратическое отклонение X .												
15	Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти: 1) вид плотности распределения вероятностей $f(x)$; 2) вероятность того, что в результате испытания случайная величина X примет значение, заключенное в интервале (12;14); 3) вероятность отклонения X от $M(X)$ по абсолютной величине менее, чем на три единицы.	УК-1	Н5										
16	Нормально распределенная случайная величина имеет математическое ожидание равное 10. Известно, что вероятность попадания X в интервале (15;18) равна $1/3$. Найти вероятность попадания этой случайной величины в интервал (2;5).	УК-1	Н5										
17	Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом ($n = 50$). <table border="1"><tr><td>Значения x_i</td><td>2</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td></tr><tr><td>Частота n_i</td><td>16</td><td>12</td><td>8</td><td>14</td></tr></table> Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.	Значения x_i	2	5	7	10	Частота n_i	16	12	8	14	УК-1	Н5
Значения x_i	2	5	7	10									
Частота n_i	16	12	8	14									
18	По выборке, полученной из нормально распределенной генеральной совокупности объемом $n = 25$ найдена оценка математического ожидания, равная $\bar{X} = 14$. Построить 95% доверительный интервал для оценки математического ожидания, если известно, что $\sigma = 5$.	УК-1	Н5										

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Размещения - это А) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от друга порядком расположения элементов; Б) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от друга либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком их расположения; В) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом; Г) соединения из n элементов, каждое из которых содержит все элементы, и которые отличаются друг от друга лишь порядком расположения элементов.	УК-1	У5
2.	Вероятность извлечения дамы или туза из колоды в 52 карты	УК-1	У5

	равна: А) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} = \frac{8}{52}$; Б) $P(A) = \frac{8}{52} + \frac{2}{52} = \frac{10}{52}$; В) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{1}{52} = \frac{7}{52}$; Г). $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{2}{52} = \frac{6}{52}$		
3.	Статистической вероятностью события А называется: А) относительная частота этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний; Б) частота этого события, вычисленная по результатам испытаний; В) частота этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний; Г) относительная частота этого события, вычисленная по результатам небольшого числа испытаний.	УК-1	У5
4.	Формула полной вероятности может быть записана как: А) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$ Б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(H_i/A)$ Б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P(A/H_i)$ Г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A/H_i)$	УК-1	У5
5.	Случайные величины бывают А) дискретны-ми; Б) непрерывны-ми; В) условны-ми; Г) дискретны-ми и непре-рывными	УК-1	У5
6.	Сочетания - это А) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которые отличаются друг от друга порядком расположения элементов; Б) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которые отличаются друг от друга либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком их расположе-ния; В) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из ко-торых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от другу по крайне мере одним элементом; Г) соединения из n элементов, каждое из которых содержит все элементы, и которые отличаются друг от друга лишь по-рядком расположения элементов.	УК-1	У5
7.	Дисперсия СВ, распределенной по гипергеометрическом за-кону определяется как: А) $D(X) = n \frac{M}{N} (1 - \frac{n}{N})$; Б) $D(X) = \frac{M}{N} (1 - \frac{n}{N}) (1 - \frac{n-1}{N-1})$; Б) $D(X) = n(1 - \frac{n}{N})(1 - \frac{n-1}{N-1})$; Г) $D(X) = n \frac{M}{N} (1 - \frac{n}{N})(1 - \frac{n-1}{N-1})$.	УК-1	У5
8.	Согласно свойствам функции распределения F(x) данная функция:	УК-1	У5

	А) неотрицательная и неубывающая; В) отрицательная и неубывающая; Б) положительная и убывающая; Г) положительная и неубывающая;		
9.	Интегральная теорема Лапласа записывается как: А) $P(\alpha < X < \beta) = \Phi_0\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{\beta - a}{\sigma}\right);$ Б) $P(\alpha < X < \beta) = \Phi_0\left(\frac{a - \beta}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{a - \alpha}{\sigma}\right);$ В) $P(\alpha < X < \beta) = \Phi_0\left(\frac{\beta - a}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right);$ Г) $P(\alpha < X < \beta) = \Phi_0\left(\frac{a - \alpha}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{a - \beta}{\sigma}\right);$	УК-1	У5
10.	Термин регрессия в статистике понимают как: а) функцию связи, зависимости; б) направление развития явления вспять; в) функцию анализа случайных событий во времени; г) уравнение линии связи А) а, б Б) в, г В) а, г Г) б, в	УК-1	У5
11.	Вероятность извлечения дамы или туза из колоды в 52 карты равна: А) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} = \frac{8}{52};$ В) $P(A) = \frac{8}{52} + \frac{2}{52} = \frac{10}{52};$ Б) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{1}{52} = \frac{7}{52};$ Г) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{2}{52} = \frac{6}{52};$	УК-1	У5
12.	Статистической вероятностью события А называется: А) относительная частота этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний; Б) частота этого события, вычисленная по результатам испытаний; В) частота этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний; Г) относительная частота этого события, вычисленная по результатам небольшого числа испытаний.	УК-1	У5
13.	Формула полной вероятности может быть записана как: А) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$ В) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(H_i/A)$ Б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P(A/H_i)$ Г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A/H_i)$	УК-1	У5
14.	Задача: в ходе аудиторской проверки строительной компании аудитор случайным образом отбирает 5 счетов. При условии, что 10% счетов содержат ошибки, Какому закону распределения подчиняется количество счетов с ошибками среди отобранных? А) биномиальному; В) равномерному;	УК-1	У5

	Б) гипергеометрическому Г) закону распределения Пуассона.		
15.	Если значение коэффициента асимметрии $A_s = 0,55$, то асимметрия: А) существенная левосторонняя; В) существенная правосторонняя; Б) несущественная левосторонняя; Г) несущественная правосторонняя.	УК-1	У5
16.	Если все варианты ряда уменьшить (увеличить) на постоянную величину k , то дисперсия: А) не изменится; В) уменьшится (увеличится) в k^2 раз Б) уменьшится (увеличится) на величину k ; Г) уменьшится (увеличится) в k раз.	УК-1	У5
17.	Коэффициент вариации рассчитывается: А) $v = \frac{\bar{x}}{\sigma}$ Б) $v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ В) $v = \frac{\sigma^2}{\bar{x}}$ Г) $v = \frac{\sigma}{\bar{x}^2}$	УК-1	У5
18.	Сущность выборочного метода состоит в том, что: А) для изучения вместо всей совокупности элементов берётся лишь некоторая их часть, отобранная по определённым правилам; Б) для исследования все элементы изучаемой совокупности группируются по определённым правилам; В) элементы изучаемой совокупности отбираются через определённый интервал;	УК-1	У5
19.	При помощи χ^2 - критерия Пирсона осуществляется проверка гипотезы о А) числовом значении доли; Б) равенстве двух генеральных средних с неизвестными дисперсиями; В) равенстве двух генеральных дисперсий; Г) нормальном распределении генеральной совокупности.	УК-1	У5
20.	Критические области бывают: А) только односторонними; В) только трехсторонними; Б) только двухсторонними; Г) одно- или двухсторонними.	УК-1	У5
21.	Задача: в молочном отделе универсама произведено контрольное взвешивание десяти 200-граммовых пачек сливочного масла и установлено, что $\tilde{x} = 196$ г. и $S = 4$ г. Менеджер отдела выдвигает предположение о недобросовестности поставщика. Прав ли он? Уровень значимости принять равным $\alpha = 0,001$. Нулевая и альтернативная гипотезы формулируются как: А) $H_0: \bar{X} = a_0$; Б) $H_0: \bar{X} = a_0$; В) $H_0: \bar{X} = a_0$; Г) $H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ $H_1: \bar{X} < a_0$; $H_1: \bar{X} > a_0$; $H_1: \bar{X} \neq a_0$; $H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$	УК-1	У5
22.	Теория вероятностей изучает математические объекты (указать) А) аксиомы теории вероятностей; Б) случайные события и случайные величины; В) вероятностное пространство;	УК-1	У5

	Г) законы выбора.		
23.	Случайная величина (указать) А) величина, которая принимает любое значение; Б) величина, которая в зависимости от случая может принять то или иное значение, неизвестно заранее, какое именно; В) переменная величина, зависящая от вероятности; Г) числовая функция от некоторой переменной.	УК-1	У5
24.	Понятие случайного события (указать). А) результат испытания; Б) комплекс условий; В) всякий исход, который может произойти или не произойти в зависимости от случая; Г) неизвестный исход	УК-1	У5
25.	Смысл функции распределения случайной величины (указать) А) функция рассеяния случайной величины $F(x) = F(X)$; $X \in (-\infty, +\infty)$; Б) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа: $F(x) = P\{X < x\}$ $x \in (-\infty, +\infty)$; В) функция случайной величины; Г) распределение случайной величины на числовой оси $F(x)$.	УК-1	У5
26.	Суть классического определения вероятности случайного события (указать). А) отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий; Б) отношение числа успехов к числу испытаний; В) относительное число успехов в эксперименте; Г) степень уверенности в благоприятном исходе.	УК-1	У5
27.	Указать, для каких случайных величин имеет смысл плотность распределения. А) для дискретных случайных величин; Б) для зависимых случайных величин; В) для независимых случайных величин; Г) для непрерывных случайных величин.	УК-1	У5
28.	Различие между классическим и статистическим определением вероятности события (указать) А) в классическом определении рассматриваются события, а в статистическом исходы; Б) в классическом определении исходной схемой является полная группа равновозможных исходов, а в статистическом – схема независимых испытаний на практике; В) классическое определение имеет дело с частотой, а статистическое с устойчивостью события; Г) определения практически не отличаются.	УК-1	У5
29.	Задана плотность распределения случайной величины $p(x) = \begin{cases} 1 - x , & x \in [-1, +1] \\ 0, & x \notin [-1, +1] \end{cases}$ Тогда вероятность попадания случайной величины в интер-	УК-1	У5

	вал $[-0,5; +0,5]$ равна А) 0,5; Б) 1,0; В) 0,75; Г) 0,8.		
30.	Основные свойства вероятностей (указать). А) $0 \leq P(A) \leq 1$; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$; Б) $0 \leq P(A) < 1$, $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$; В) $0 < P(A) \leq 1$, $A \cap B = \emptyset$ $\Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$; $0 \leq P(A) \leq 1$, $P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$, $P(A) = 1 - P(\bar{A})$.	УК-1	У5
31.	Под математическим ожиданием случайной величины понимают: А) числовую характеристику функции распределения; Б) числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины; В) числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения); Г) величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.	УК-1	У5
32.	Указать, какое событие называют невозможным А) событие, вероятность которого равна нулю; Б) событие, которое не происходит; В) исход, который никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента; Г) событие, которое не имеет нужного исхода.	УК-1	У5
33.	Генеральная совокупность – это (указать): А) совокупность анализируемых объектов; Б) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента; В) множество наблюдений за объектом; Г) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.	УК-1	У5
34.	События называются независимыми, если (указать) А) они не зависят друг от друга; Б) их условные вероятности можно перемножить; В) вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события; Г) они не совместны.	УК-1	У5
35.	Вариационный ряд – это (указать правильный ответ) А) ряд из наблюдений; Б) упорядоченная совокупность наблюдений; В) упорядоченная совокупность вариантов признака с учетом их частоты; Г) ранжированный ряд наблюдений.	УК-1	У5
36.	Полная группа событий (указать) А) это объединение несовместных и независимых событий;	УК-1	У5

	Б) это объединение попарно несовместных событий; В) события, объединение которых есть достоверное событие; Г) события образуют полную группу, если они попарно несовместны, а их объединение есть достоверное событие		
37.	Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.): А) точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра; Б) точечная оценка параметра есть точка на числовой оси; В) точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру; Г) это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.	УК-1	У5
38.	На восьми карточках написаны буквы А, А, Д, Е, И, К, М, Я. Найти вероятность, что случайным образом расположенные карточки составят слово АКАДЕМИЯ А) $\frac{1}{1023}$; Б) $\frac{1}{217}$; В) $\frac{3}{8932}$; Г) $\frac{1}{20160}$	УК-1	У5
39.	Имеется ряд наблюдений: 2; 5; 3; 4; 6; 4. Определить несмещенную оценку дисперсии. А) 1; Б) 1,5; В) 2,0; Г) 1,75	УК-1	У5
40.	Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения: А) это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр; Б) это интервал, куда попадает точечная оценка; В) это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью; Г) это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.	УК-1	У5
41.	При параметрическом выводе проверяется (указать): А) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения; Б) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения; В) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам; Г) статистический вывод и суждение о функции распределения.	УК-1	У5
42.	A и B - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение: А) они являются взаимоисключающими событиями Б) $P(A/B) = P(B)$ В) $P(A \cup B) = P(A)P(B)$ Г) $P(A \cap B) = 0$ Д) $P(B/A) = P(B)$	УК-1	У5

43.	Чем отличаются друг от друга различные перестановки из “n” элементов? А) Количеством элементов Б) Нет ни одного верного варианта ответа В) Количеством и составом элементов Г) Ничем не отличаются Д) Только порядком расположения элементов	УК-1	У5
44.	Какое событие называется противоположным событию А? А) Событие, всегда наступающее в результате опыта Б) Событие, никогда не наступающее в результате опыта В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Событие, состоящее в не наступлении события А	УК-1	У5
45.	Какое событие называется произведением АВ событий А и В? А) Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий А или В Б) Событие, состоящее в их совместном наступлении В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Событие А происходит, а В – не происходит Д) Событие, состоящее в наступлении только одного из событий А или В	УК-1	У5
46.	Чем отличаются друг от друга различные размещения из “n” элементов по “m”? А) Количеством элементов Б) Ничем не отличаются В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Порядком расположения элементов либо их составом Д) Только составом элементов	УК-1	У5
47.	Чем отличаются друг от друга различные сочетания из “n” элементов по “m” ? А) Порядком расположения элементов либо их составом Б) Количеством и составом элементов В) Ничем не отличаются Г) Только порядком расположения элементов Д) Только составом элементов	УК-1	У5
48.	Чему равна вероятность суммы двух произвольных событий? А) Произведению вероятностей этих событий Б) Сумме вероятностей этих событий минус вероятность их произведения В) Сумме вероятности одного из событий и условной вероятности другого, вычисленной при условии, что первое событие наступило Г) Сумме вероятностей этих событий Д) Нет ни одного верного варианта ответа	УК-1	У5
49.	Чему равна вероятность произведения двух произвольных событий? А) Нет ни одного верного варианта ответа Б) Сумме вероятностей этих событий минус вероятность их произведения В) Произведению вероятностей этих событий Г) Сумме вероятностей этих событий	УК-1	У5

	Д) Произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго, вычисленную при условии, что первое событие наступило		
50.	Когда несколько событий образуют полную группу? А) Если все вместе происходят в одном опыте Б) Если они попарно несовместны и в сумме равны достоверному событию В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Если в результате опыта обязательно происходит одно и только одно из них	УК-1	У5
51.	Какие события называются несовместными? А) Не могут произойти вместе в одном опыте Б) Нет ни одного верного варианта ответа В) Наступление одного исключает наступление другого Г) Никогда не наступают в результате опыта Д) Хотя бы одно наступит в результате опыта	УК-1	У5
52.	Какое событие называется суммой $A+B$ событий A и B ? А) Событие, состоящее в их совместном наступлении Б) Событие, состоящее в наступлении только одного из событий A или B В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий A или B	УК-1	У5
53.	По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D=90$. Тогда уточненная выборочная дисперсия S^2 равна А) 100 Б) 80 С) 90 Д) 81	УК-1	У5
54.	При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α , ширина доверительного интервала А) может как уменьшиться, так и увеличиться Б) уменьшается В) не изменяется Д) увеличивается	УК-1	У5
55.	Что представляет собой критическая область? А) все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза Б) все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза С) все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу Д) нет правильного ответа	УК-1	У5
56.	Дисперсия постоянной величины равна: А) единице; Б) нулю; В) самой постоянной; Г) квадрату самой постоянной.	УК-1	У5
57.	Математическое ожидание случайной величины X , распределенной по биномиальному закону равна: А) npq ; Б) np ; В) nq ; Г) pq .	УК-1	У5
58.	Дисперсия случайной величины X , распределенной по биномиальному закону равна: А) npq ; Б) np ; В) nq ; Г) pq .	УК-1	У5

59.	Если вероятность $P(A)=1$, то событие называется... А) Невозможным Б) Достоверным В) Случайным Г) Независимым	УК-1	У5
60.	Дисперсия является характеристикой... А) Расположения Б) Рассеяния В) Формы распределения Г) Симметрией	УК-1	У5
61.	Если случайные события А и В не могут появиться вместе, то они называются... А) Независимыми Б) Несовместными В) Противоположными Г) Невозможными	УК-1	У5
62.	Типичной характеристикой рассеяния случайной величины от ее математического ожидания является... А) Размах Б) Мода В) Стандартное отклонение Г) Коэффициент асимметрии	УК-1	У5
63.	Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется ... А) Модой Б) Медианой В) Коэффициентом асимметрии Г) Средним арифметическим	УК-1	У5
64.	Какое из этих распределений случайной величины является дискретным? А) показательное Б) равномерное В) биномиальное Г) нормальное	УК-1	У5
65.	У какого распределения случайной величины вероятности рассчитываются по формуле Бернулли? А) биномиального Б) равномерного В) Пуассоновского Г) нормального	УК-1	У5
66.	При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при больших объемах выборки используют А) распределение Пирсона Б) распределение Стьюдента В) распределение Фишера - Снедекора Г) нормальный закон распределения	УК-1	У5
67.	Степень разброса случайной величины относительно ее математического ожидания характеризуется: А) средним значением случайной величины Б) дисперсией случайной величины В) средним отклонением случайной величины от математиче-	УК-1	У5

	ского ожидания Г) модой случайной величины		
68.	Отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины называется: А) погрешностью измерения Б) интервалом измерения В) дисперсией Г) разбросом измерения	УК-1	У5
69.	Какая из перечисленных величин является дискретной? А) частота пульса Б) артериальное давление В) температура Г) вес	УК-1	У5
70.	Выборочная совокупность отличается от генеральной: А) разными единицами измерения наблюдаемых объектов Б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения В) разным числом зарегистрированных наблюдений Г) разным способом регистрации единиц наблюдения	УК-1	У5
71.	Установите соответствие между законами распределения случайных величин и их математическими выражениями: 1. $P_{n,k} = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{K!}$ 2. $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-M(x))^2}{2\sigma^2}}$ 3. $P_{n,m} = C_n^m \cdot P^m \cdot q^{n-m}$ А) распределение Бернулли Б) распределение Пуассона В) Нормальное распределение	УК-1	У5
72.	Установите соответствие между величинами в формуле: $\bar{x} - t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}} \leq x \leq \bar{x} + t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}}$ $\bar{x}$ n δ $t_{\alpha,n}$ А) среднеквадратичное отклонение Б) коэффициент Стьюдента В) среднее значение выборки Г) объем выборки	УК-1	У5
73.	Установите соответствие: 1. $r = -0,3$ 2. $r = 0,6$ 3. $r = -0,8$ 4. $r = 0,8$ 5. $r = 0,3$ А) зависимость между X и Y сильная, возрастающая Б) зависимость между X и Y слабая, возрастающая В) зависимость между X и Y сильная, убывающая Г) зависимость между X и Y слабая, убывающая	УК-1	У5

	Д) зависимость между X и Y средняя, возрастающая		
74.	Вероятность попадания случайной величины X, заданной функцией плотности распределения $f(x)$ в интервал $(a; b)$, вычисляется по формуле: А. $P(a < X < b) = \int_a^b f(x)dx$ Б. $P(a < X < b) = \int_b^a x \cdot f(x)dx$ В. $P(a < X < b) = \int_b^a f(x)dx$ $P(a < X < b) = \int_a^b x \cdot f(x)dx$	УК-1	У5
75.	Термин регрессия в статистике понимают как: а) функцию связи, зависимости; б) направление развития явления вспять; в) функцию анализа случайных событий во времени; г) уравнение линии связи А) а, б Б) в, г В) а, г Г) б, в	УК-1	У5
76.	Выборочная совокупность отличается от генеральной: А) разными единицами измерения наблюдаемых объектов Б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения В) разным числом зарегистрированных наблюдений Г) разным способом регистрации единиц наблюдения	УК-1	У5
77.	Дисперсия постоянной величины равна (ответ дать числом)	УК-1	У5
78.	Интеграл от плотности распределения вероятности $f(x)$ непрерывной случайной величины $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx =$	УК-1	У5
79.	Если случайная величина распределена по нормальному закону, то отклонение этой величины от среднего значения по абсолютной величине практически не превосходит: А) 2σ Б) σ В) 3σ Г) $\frac{1}{3}\sigma$	УК-1	У5
80.	Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины, если ее дисперсия равна 0,25? (ответ дать числом)	УК-1	У5
81.	Наиболее вероятное значение случайной величины называется: А) математическим ожиданием случайной величины Б) средним квадратическим отклонением случайной величины В) модой случайной величины Г) медианой случайной величины	УК-1	У5

82.	Число, к которому стремится среднее значение случайной величины при бесконечном числе наблюдений, называется: А) математическим ожиданием случайной величины Б) дисперсией случайной величины В) средним квадратическим отклонением случайной величины Г) модой случайной величины	УК-1	У5
83.	Плотность распределения вероятности случайной величины может принимать значения, лежащие в интервале: А) от $-\infty$ до $+\infty$ Б) от -1 до 0 В) от 0 до $+\infty$ Г) от 0 до 1	УК-1	У5
84.	Функция вида $f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$, где x – случайная величина, а $F(x)$ - функция распределения вероятности называется: А) функцией распределения случайной величины Б) плотностью распределения вероятности случайной величины В) рядом распределения случайной величины Г) дисперсией случайной величины	УК-1	У5
85.	Функция вида $F(x) = P(X < x)$, где X – случайная величина, называется: А) функцией распределения вероятности случайной величины Б) плотностью распределения вероятности случайной величины В) рядом распределения случайной величины Г) дисперсией случайной величины	УК-1	У5
86.	Всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, называется: А) случайной величиной Б) законом распределения случайной величины В) коэффициентом корреляции случайной величины Г) математическим ожиданием случайной величины	УК-1	У5
87.	Найти вероятность того, что в семье с тремя детьми все трое сыновья (считать, что вероятность рождения мальчика равна 0,515): А) 1,545 Б) 0,515 В) 0,136 Г) 0,176	УК-1	У5
88.	Установите соответствие между характеристиками случайных величин и их математическими выражениями: $M(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$ $D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$	УК-1	У5

	$M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x)dx$ А) дисперсия дискретной случайной величины Б) дисперсия непрерывной случайной величины В) математическое ожидание дискретной случайной величины Г) математическое ожидание непрерывной случайной величины		
89.	Установите соответствие между величинами в формуле: $\bar{x} - t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}} \leq x \leq \bar{x} + t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}}$ 1. $\bar{x}$ 2. n 3. δ 4. $t_{\alpha,n}$ А) среднеквадратичное отклонение Б) коэффициент Стьюдента В) среднее значение выборки Г) объем выборки	УК-1	У5
90.	Вероятность суммы двух совместимых событий равна: А) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ и } B)$ Б) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A \text{ и } B)$ В) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$ Г) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) \cdot P(B/A)$	УК-1	У5
91.	Вероятность суммы двух несовместимых событий равна: А) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$ Б) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A) \cdot P(B)$ В) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$ Г) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) \cdot P(B/A)$	УК-1	У5
92.	Вероятность произведения двух независимых событий равна: А) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B)$ Б) $P(A \text{ и } B) = P(A) + P(B) \cdot P(B/A)$ В) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(B/A)$ Г) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B) - P(AB)$	УК-1	У5
93.	Вероятность произведения двух зависимых событий равна: А) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B)$ Б) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B/A)$ В) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(B/A)$ Г) $P(A \text{ и } B) = P(A) \cdot P(B) - P(AB)$	УК-1	У5
94.	Дисперсия характеризует: А) наименьшее значение случайной величины Б) среднее значение случайной величины В) степень рассеяния случайной величины относительно её математического ожидания Г) степень рассеяния случайной величины относительно её моды	УК-1	У5

95.	Дисперсия дискретной случайной величины рассчитывается по формуле: А. $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ Б. $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x)dx$ В. $D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$ Г. $D(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$	УК-1	У5
96.	Дисперсия непрерывной случайной величины рассчитывается по формуле: А. $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ Б. $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x)dx$ В. $D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$ Г. $D(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$	УК-1	У5
97.	Дискретная случайная величина не подчиняется: А) распределению Пуассона Б) нормальному распределению В) биномиальному распределению Г) распределению Бернулли	УК-1	У5
98.	Математическим ожиданием случайной величины называется: А) сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности Б) корень квадратный из дисперсии Г) совокупность всех значений этой величины с соответствующими вероятностями Д) сумма квадрата произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности	УК-1	У5
99.	Математическое ожидание дискретной случайной величины рассчитывается по формуле: А. $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ Б. $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - D(x)]^2 f(x)dx$ В. $M(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - D(x)]^2 P_i$ Г. $M(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$	УК-1	У5

100.	Среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины рассчитывается по формуле: А. $\sigma(x) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx}$ Б. $\sigma(x) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x) dx}$ В. $\sigma(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i}$ Г. $\sigma(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i}$	УК-1	У5
101.	Случайную величину, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определёнными вероятностями, называют	УК-1	У5
102.	Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют	УК-1	У5
103.	Установите правильную последовательность следующих этапов статистической работы: 1. обработка данных 2. сбор данных 3. выводы, прогнозы. А) 123 Б) 132 В) 231 Г) 213	УК-1	У5
104.	Коэффициент Стьюдента находят из таблицы по значениям: А) доверительной вероятности и среднего значения Б) уровня значимости и среднеквадратического отклонения В) доверительной вероятности и объёма выборки Г) доверительной вероятности и уровня значимости	УК-1	У5
105.	Метод регрессии позволяет установить: А) зависимость между изменчивостью признаков Б) меру тесноты связи двух переменных В) количественное изменение среднего значения одной величины по мере изменения другой Г) доверительную вероятность и среднее значение	УК-1	У5
106.	Линейный коэффициент корреляции определяется по формуле: А. $r = \frac{\overline{X \cdot Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ Б. $r = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$ В. $r = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}$ Г. $r = \frac{\sigma \sqrt{n-2}}{1 - i^2}$	УК-1	У5

107.	$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ По формуле $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ находят: А) дисперсию выборки Б) среднее значение выборки В) генеральную совокупность Г) среднее квадратическое отклонение	УК-1	У5
108.	$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ По формуле $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ находят: А) среднее значение выборки Б) дисперсию выборки В) среднее отклонение случайной величины Г) коэффициент корреляции	УК-1	У5
109.	Статистическая совокупность, которая включает в себя все изучаемые объекты, называется: А) представительной выборкой Б) генеральной совокупностью В) статистическим рядом Г) вариационным рядом	УК-1	У5
110.	Статистическая совокупность, которая включает в себя не все изучаемые объекты, а лишь их часть, называется: А) выборкой Б) генеральной совокупностью В) статистическим рядом Г) вариационным рядом	УК-1	У5
111.	Коэффициент, характеризующий силу статистической линейной связи между случайными величинами, называется: А) коэффициентом корреляции Б) коэффициентом регрессии В) коэффициентом вариации Г) коэффициентом дисперсии	УК-1	У5
112.	К экзамену студент выучил 20 билетов из 30. Найти вероятность, что ему достанется невыученный билет: А) 1/3 Б) 2/3 В) 9/29 Г) 20/29	УК-1	У5
113.	Вероятность поступления хотя бы одного вызова врача в течение часа равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа не последует ни одного вызова: А) 0,85 Б) 0,15 В) 0,3 Г) 0,45	УК-1	У5
114.	Найти вероятность того, что в семье с тремя детьми все трое сыновья (считать, что вероятность рождения мальчика равна 0,515): А) 1,545	УК-1	У5

	Б) 0,515 В) 0,136 Г) 0,176		
115.	Функция вида $f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$, где x – случайная величина, а $F(x)$ - функция распределения вероятности называется: А) функцией распределения случайной величины Б) плотностью распределения вероятности случайной величины В) рядом распределения случайной величины Г) дисперсией случайной величины	УК-1	У5
116.	Наиболее вероятное значение случайной величины называется: А) математическим ожиданием случайной величины Б) средним квадратическим отклонением случайной величины В) модой случайной величины Г) медианой случайной величины	УК-1	У5
117.	Уравнение линейной регрессии это: А) $\bar{y} = ax^2 + bx + c$ Б) $\bar{y} = ax + b$ В) $\bar{y} = \frac{a}{x} + b$ Г) $\bar{y} = ax + bz + c$	УК-1	У5
118.	Чему равна вероятность выпадения числа 3 при одном бросании игральной кости? А) $\frac{1}{3}$ Б) $\frac{1}{6}$ В) $\frac{1}{18}$ Г) $\frac{1}{4}$	УК-1	У5
119.	Если случайная величина распределена по нормальному закону, то отклонение этой величины от среднего значения по абсолютной величине практически не превосходит: А) 2σ Б) σ В) 3σ Г) $\frac{1}{3}\sigma$	УК-1	У5
120.	Выборка правильно отражает пропорции генеральной совокупности. Это означает, что она	УК-1	У5

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Предмет и основные определения теории вероятностей.	УК-1	У5
2.	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.	УК-1	У5
3.	Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.	УК-1	У5
4.	Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.	УК-1	У5
5.	Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.	УК-1	У5
6.	Теоремы умножения вероятностей.	УК-1	У5
7.	Теоремы сложения вероятностей.	УК-1	У5
8.	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	УК-1	У5
9.	Комбинаторика: размещение, сочетания, перестановки и перестановки с повторениями.	УК-1	У5
10.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.	УК-1	У5
11.	Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число наступления событий.	УК-1	У5
12.	Формула Пуассона. Закон распределения редких событий.	УК-1	У5
13.	Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.	УК-1	У5
14.	Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры.	УК-1	У5
15.	Свойства математического ожидания.	УК-1	У5
16.	Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления.	УК-1	У5
17.	Свойства дисперсии и среднего квадратического отклонения.	УК-1	У5
18.	Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.	УК-1	У5
19.	Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.	УК-1	У5
20.	Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того что непрерывная случайная величина примет точное наперед заданное значение.	УК-1	У5
21.	Равномерный закон распределения.	УК-1	У5
22.	Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства.	УК-1	У5
23.	Нормированное (стандартное) нормальное распределение. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.	УК-1	У5
24.	Функция нормального распределения случайной величины.	УК-1	У5
25.	Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	УК-1	У5
26.	Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.	УК-1	У5
27.	Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	УК-1	У5

28.	Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.	УК-1	У5
29.	Закон больших чисел. Теорема Бернулли.	УК-1	У5
30.	Вероятность отклонения частоты от вероятности, частоты от наиболее вероятного числа.	УК-1	У5
31.	Предмет и основные задачи математической статистики.	УК-1	У5
32.	Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.	УК-1	У5
33.	Вариационные ряды. Виды вариаций. Величина интервала. Накопленные частоты (частоты).	УК-1	У5
34.	Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.	УК-1	У5
35.	Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.	УК-1	У5
36.	Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.	УК-1	У5
37.	Моменты (начальные и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.	УК-1	У5
38.	Дисперсия альтернативного признака.	УК-1	У5
39.	Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.	УК-1	У5
40.	Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.	УК-1	У5
41.	Необходимая численность выборки.	УК-1	У5
42.	Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.	УК-1	У5
43.	Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.	УК-1	У5
44.	Точечная оценка генеральной дисперсии. "Исправленные" выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.	УК-1	У5
45.	Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.	УК-1	У5
46.	Методы оценивания параметров распределения: метод моментов и метод максимального правдоподобия, свойства полученных этим методом оценок.	УК-1	У5
47.	Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.	УК-1	У5
48.	Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.	УК-1	У5
49.	Оценка вероятности по частоты: точечная и интервальная.	УК-1	У5
50.	Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.	УК-1	У5
51.	Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.	УК-1	У5
52.	Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических обла-	УК-1	У5

	стей. Понятие мощности критерия.		
53.	Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.	УК-1	У5
54.	Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.	УК-1	У5
55.	Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.	УК-1	У5
56.	Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.	УК-1	У5
57.	Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.	УК-1	У5
58.	Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения). Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.	УК-1	У5
59.	Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.	УК-1	У5
60.	Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.	УК-1	У5

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В партии из 10 деталей 6 стандартных. Наудачу отбирают 7 деталей. Какова вероятность, что среди них будет 5 стандартных?	УК-1	Н5
2	Имеется три ящика. В первом ящике находится 8 белых и 5 красных шаров, во втором – 6 белых и 2 чёрных шара, а в третьем – 4 белых и 6 зелёных. Из каждого ящика вынимается наудачу по одному шару. Какова вероятность того, что все они будут белые?	УК-1	Н5
3	Обучающийся знает 18 из 22 вопросов программы. Какова вероятность того, что он знает все три вопроса, предложенных экзаменатором?	УК-1	Н5
4	Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7?	УК-1	Н5
5	Устройство состоит из пяти элементов, два из которых изношены, при включении устройства случайным образом включаются два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся изношенные элементы.	УК-1	Н5
6	Рабочий обслуживает три станка. Вероятность брака для первого станка составляет 0,04, для второго – 0,03, для третьего – 0,05. Производительность первого станка в два раза больше чем второго, а третьего – в три раза меньше, чем второго. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной	УК-1	Н5

7	Имеется три урны. В первой 3 белых шара и 1 черный; во второй 2 белых шара и 3 черных; в третьей 3 белых шара. Не-кто подходит наугад к одной из урн и вынимает из нее один шар. Этот шар оказался белым. Найти после опытные (апри-орные) вероятности того, что шар вынут из 1-ой, 2-ой, 3-ей урны.	УК-1	Н5																
8	Вероятность поражения равна 0.6, производится стрельба по мишени до первого попадания (число патронов не ограниче-но). Требуется составить ряд распределения числа сделанных выстрелов, найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Определить вероятность того, что для поражения цели потребуется не более трех патронов.	УК-1	Н5																
9	Случайная величина задана законом распределения <table><tr><td>X</td><td>3</td><td>12</td><td>14</td></tr><tr><td>P</td><td>1/3</td><td>1/6</td><td>1/2</td></tr></table> Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X.	X	3	12	14	P	1/3	1/6	1/2	УК-1	Н5								
X	3	12	14																
P	1/3	1/6	1/2																
10	Две независимые дискретные случайные величины X и Y за-даны своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Z=2X-3Y. <table><tr><td>X</td><td>-8</td><td>-6</td><td>3</td><td>7</td></tr><tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr></table> <table><tr><td>Y</td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>P</td><td>0,3</td><td>0,7</td></tr></table>	X	-8	-6	3	7	P	0,1	0,3	0,2	0,4	Y	2	8	P	0,3	0,7	УК-1	Н5
X	-8	-6	3	7															
P	0,1	0,3	0,2	0,4															
Y	2	8																	
P	0,3	0,7																	
11	Экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Веро-ятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Преподаватель прекращает экзамен как только сту-дент обнаружит незнание заданного вопроса. Требуется составить закон распределения дискретной слу-чайной величавы X - числа дополнительных вопросов, кото-рые задает преподаватель студенту до прекращения экзамена.	УК-1	Н5																
12	Предполагая, что случайное время обслуживания абонента распределено по показательному закону и средняя продол-жительность составляет 1,5 минут , найти вероятность того, что абонент будет обслужен за 2 минуты.	УК-1	Н5																
13	Случайная величина X задана функцией распределения веро-ятностей F(x). Найти: 1) вероятность попадания случайной величины X в интервал $(\frac{1}{3}; \frac{2}{3})$; 2) плотность распределения вероятностей случайной величи-ны X; 3) математическое ожидание случайной величины X; 4) дисперсию случайной величины X. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$	УК-1	Н5																
14	Нормально распределённая случайная величина имеет мате-матическое ожидание равное 10. Известно, что вероятность	УК-1	Н5																

	попадания X в интервале (15;18) равна $1/3$. Найти вероятность попадания этой случайной величины в интервал (2;5).																						
15	Случайная величина Z имеет функцию плотности распределения $f(z) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{8}}.$ Найти Числовые характеристики $M(Z), D(Z)$ Вероятности следующих событий: $p\{Z < -1\}, \quad p\{-3 < Z < 5\}, \quad p\{ Z - M(Z) < 1,5\}, \quad p\{Z \geq 1\}$	УК-1	Н5																				
16	В итоге пяти измерений длины стержня (измерения проведены без систематических ошибок) были получены следующие результаты: 92; 94; 103; 105; 106. Найти выборочную среднюю и несмещенную оценку дисперсии.	УК-1	Н5																				
17	По выборке, полученной из нормально распределенной генеральной совокупности объемом $n = 25$ найдена оценка математического ожидания, равная $\bar{X} = 14$. Построить 95% доверительный интервал для оценки математического ожидания, если известно, что $\sigma = 5$.	УК-1	Н5																				
18	По данным выборки из нормально распределенной генеральной совокупности, объем которой составляет $n = 20$, найдена несмещенная оценка дисперсии, равная $S^2 = 0,02$. Найти 95% доверительный интервал для оценки дисперсии.	УК-1	Н5																				
19	Пусть признак X представлен случайной выборкой значений, представленных в таблице. Требуется: 1) составить интервальное распределение выборки; 2) построить гистограмму относительных частот; 3) перейти от составленного интервального к точечному выборочному распределению, взяв при этом за значения признака середины частичных интервалов; 4) построить полигон относительных частот; 5) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; 6) вычислить все точечные статистические оценки числовых характеристик признака: выборочное среднее $\bar{X}$; выборочную дисперсию σ_n^2 и исправленную выборочную дисперсию S^2 ; выборочное с.к.о. σ_n и исправленное выборочное с.к.о. S ; 7) считая три последние столбца таблицы группами значений некоторого признака Y , вычислить $D_{\text{внгр}}, D_{\text{межгр}}, D_{\text{общ}}$; 8) считая первый столбец таблицы выборкой значений нормально распределенного признака X , построить доверительные интервалы, покрывающие неизвестные м.о. и дисперсию этого признака с надежностью $\gamma = 0.95$.	УК-1	Н5																				
	<table><tr><td>51.5</td><td>55.3</td><td>42.3</td><td>43.3</td><td>59.5</td><td>60.6</td><td>86.1</td><td>43.3</td><td>77.8</td><td>59.6</td></tr><tr><td>11.3</td><td>22.3</td><td>46.3</td><td>22.8</td><td>47.3</td><td>45.3</td><td>43.8</td><td>56.3</td><td>50.3</td><td>50.0</td></tr></table>	51.5	55.3	42.3	43.3	59.5	60.6	86.1	43.3	77.8	59.6	11.3	22.3	46.3	22.8	47.3	45.3	43.8	56.3	50.3	50.0		
51.5	55.3	42.3	43.3	59.5	60.6	86.1	43.3	77.8	59.6														
11.3	22.3	46.3	22.8	47.3	45.3	43.8	56.3	50.3	50.0														

	76.3 64.3 16.6 56.3 47.8 54.3 64.1 79.8 68.3 35.8 51.2 50.1 51.0 70.8 31.3 33.3 23.7 53.3 71.7 58.5 25.1 51.3 72.5 24.3 49.1 48.7 52.1 79.6 28.3 57.9 52.6 59.9 29.7 43.7 55.7 53.0 50.1 50.7 58.8 46.7 34.8 51.3 28.3 41.0 58.8 49.1 19.7 36.9 29.7 38.9 50.8 28.0 35.3 69.9 30.6 64.0 32.5 45.1 45.3 70.4 47.6 78.0 38.4 70.5 40.6 31.3 44.3 47.4 91.3 64.3 31.3 45.1 66.1 23.3 40.1 43.6 66.1 42.3 19.1 31.3		
20	Представлены выборочные данные, полученные из двух нормально распределенных генеральных совокупностей. X : 35; 32; 26; 35; 30; 17. Y : -31; -27; -28; -35; -40; -31. Проверить $H_0 : \sigma_X^2 = \sigma_Y^2$ против $H_1 : \sigma_X^2 > \sigma_Y^2$ при уровне значимости $\alpha = 0,05$.	УК-1	Н5
21	Представлены выборочные данные, полученные из двух нормально распределенных генеральных совокупностей. X : -19; -28; -39; -36; -44; -39. Y : -31; -33; -35; -25; -27; -31. Проверить $H_0 : a_X = a_Y$ против $H_1 : a_X \neq a_Y$ при уровне значимости $\alpha = 0,05$.	УК-1	Н5

5.3.2.4 Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ
Не предусмотрены

5.3.2.5 Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
Не предусмотрен

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач	
Код	Содержание	задачи к зачету с оценкой	вопросы к зачету с оценкой
У5	Уметь осуществлять сбор, обработку и анализ теоретического материала, статистической, экспериментальной информации, необходимой для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов		1-53
Н5	Владеть практическими навыками применения современных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	1-18	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
У5	Уметь осуществлять сбор, обработку и анализ теоретического материала, статистической, экспериментальной информации, необходимой для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов	1-120	1-60	
Н5	Владеть практическими навыками применения современных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности			1-21

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
Учебные издания	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман - М.: Высшее образование, 2009 - 405 с.	32
	Ермаков В. И. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебное пособие / В. И. Ермаков - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2004 - 287 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=175707	-
	Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко; Московский политехнический университет - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=421145	-
	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	181
	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	-

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
	URL: https://e.lanbook.com/book/210536	
Методические издания	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: задачи и упражнения по теории вероятностей: методические указания и индивидуальные задания для обучающихся направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: А. Г. Буховец, Т. Я. Бирючинская, Л. А. Шишкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164724.pdf	1
Периодические издания	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Образовательные ресурсы по математике	www.math.ru
2	Интернет библиотека популярной физико-математической литературы	http://ilib.mccme.ru/
3	сайт о разделе высшей математики – теория вероятностей.	http://procmem.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия .	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows / Linux (ALT Linux)/ Ред ОС, Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, eLearning server , AST Test, Mathcad, Maxima, Statistica.	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows / Linux (ALT Linux)/ Ред ОС, Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, eLearning server , AST Test, Mathcad, Maxima, Statistica.	394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 (ауд. 113, 115, 116, 119 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 - с 16.00 до 20.00), 232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК ауд. 116, 120 (К1)
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Б1.О.07 Математический анализ	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Л.А. Запорожцева 
Б1.О.17 Методы оптимальных решений	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Л.А. Запорожцева 

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав.каф. экономического анализа, статистики и прикладной математики Запорожцева Л.А.	Протокол № 11 от 21.05.2024 г.	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	нет
И.О.Зав.каф. экономического анализа, статистики и прикладной математики Панина Е.Б.	Протокол № 12 от 26.05.2025 г.	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	нет
И.О.Зав.каф. экономического анализа, статистики и прикладной математики Панина Е.Б.	Протокол № 13 от 16.05.2026 г.	Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	нет