Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического факультета
Агибалов А.В. ________________
«25» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б.1 О.17 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет экономический

Кафедра Экономического анализа, статистики и прикладной математики

Разработчик(и) рабочей программы: к.ф.-м. н. доцент Бирючинская Т.Я.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009DC7B5B98BCBFB48AE0288B7F4173114
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 09.02.2023 до 04.05.2024

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01. Экономика, утвержденным Приказом министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 954 от 12.08.2020 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол № 9 от 15.06.2021г.)

Заведующий кафедрой, к.э.н. **В.А. Лубков**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией экономического факультета (протокол № 11 от 25.06.2021).

Председатель методической комиссии **(Е.Б. Фалькович)**

Рецензент рабочей программы: руководитель направления растениеводства

ООО «Агроэко-менеджмент», к.э.н. Переверзев Д.Г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности. Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование умений выбирать необходимый инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- формирование навыков к статистическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- формирование установок вероятностного подхода к анализу современных экономических явлений.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины Б1.О.17 «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.17 Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательным дисциплинам ОП. Она изучается в третьем семестре.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика базируется на знаниях полученных в рамках следующих дисциплин:

Б1.О.15 Математический анализ.

Б1.О.21 Эконометрика.

Б1.О.24 Методы оптимальных решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	З4	Знать основы вероятностного подхода и математической статистики, их приложений к постановке решения задач в области экономики
		У5	Уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.
		Н4	Иметь навыки применения статистических и математических методов и моделей для моделирования экономических задач и оценки полученных результатов

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	54,25	54,25
Общая самостоятельная работа, ч	89,75	89,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	54,00
Лекции	28	28,00
практические-всего	26	26,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	80,90	80,90
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 4	Всего
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	20,25	20,25
Общая самостоятельная работа, ч	123,75	123,75
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 проведении учебных занятий, ч	114,90	114,90
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

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»	**16**	**16**	**40**
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».	2	2	6
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».	4	4	10
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	4	4	12
Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин».	6	6	12
Раздел 2. «Математическая статистика»	**12**	**10**	**40,9**
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	4	4	12,9
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	4	2	14
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	4	4	14
Всего	**28**	**26**	**80,9**

4.2.2. Очно-заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
Раздел 1. «Теория вероятностей»	**3**	**7**	**64**
Подраздел 1.1. «Основные понятия и определения теории вероятностей».	1	1	14
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».	2	2	16
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	1	2	16

Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин».	1	2	18
Раздел 2. «Математическая статистика»	**3**	**5**	**50,9**
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	1	1	14,9
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	1	2	16
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	1	2	20
Всего	**8**	**12**	**114,9**

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»			**6**	**14**
1	Роль и значение предмета теории вероятностей для экономической науки.	Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. – URL: **https://znanium.com/read?id=363072**	6	14
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса»			**10**	**16**
2	Доказательство и подробны вывод формулы полной вероятности.	Туганбаев, А. А. Теория вероятностей: учебник / А. А. Туганбаев, Е. И. Компанцева. - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2018. - 182 с. - ISBN 978-5-9765-3439-1. - Текст: электронный. - URL: **https://e.lanbook.com/book/167844**	10	16
Подраздел 1.3. «Случайные величины»			**12**	**16**
3	Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс распределения случайной величины.	Туганбаев, А. А. Теория вероятностей: учебник / А. А. Туганбаев, Е. И. Компанцева. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2018. - 182 с. - ISBN 978-5-9765-3439-1. - Текст: электронный. - URL: **https://e.lanbook.com/book/167844**	12	16
Подраздел 1.4. «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин»			**12**	**18**

4	Самостоятельное изучение равномерного и показательного законов распределения.	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.	12	18
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики»			**12,9**	**14,9**
5	Изучение основных выводов об эффективности оценок с помощью неравенства Рао-Крамера-Фреше	Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: **https://znanium.com/read?id=363072**	13,5	15
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода»			**14**	**16**
6	Проверка гипотез об однородности выборок.	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.	14	20
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез»			**14**	**20**
7	Обработка и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	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.	14	20
Всего			**80,9**	**114,9**

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».	ОПК-2	З4
		У5
		Н4
Подраздел 1.2. «Основные теоремы теории	ОПК-2	З4

вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса».		У5
		Н4
Подраздел 1.3. «Случайные величины».	ОПК-2	З4
		У5
		Н4
Подраздел 2.1. «Вариационные ряды и их характеристики».	ОПК-2	З4
		У5
		Н4
Подраздел 2.2. «Основы математической теории выборочного метода».	ОПК-2	З4
		У5
		Н4
Подраздел 2.3. «Проверка статистических гипотез».	ОПК-2	З4
		У5
		Н4

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 точу 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	Компе-тенция	ИДК
1	Понятие случайного события. Алгебра событий.	ОПК-2	З4
2	Определение вероятностей (классическое, статистическое).	ОПК-2	З4
3	Основные свойства вероятности.	ОПК-2	З4
4	Вероятностное пространство и аксиоматика.	ОПК-2	З4
5	Условная вероятность, формула умножения вероятностей.	ОПК-2	З4
6	Теорема о полной вероятности.	ОПК-2	З4
7	Формула Байеса.	ОПК-2	З4
8	Независимость случайных событий.	ОПК-2	З4
9	Теорема сложения и умножения для случайных событий.	ОПК-2	З4
10	Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).	ОПК-2	З4
11	Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.	ОПК-2	З4
12	Предельная теорема Бернулли.	ОПК-2	З4
13	Случайная величина и функция распределения.	ОПК-2	З4
14	Дискретные случайные величины.	ОПК-2	З4
15	Непрерывные случайные величины, плотность распределения.	ОПК-2	З4
16	Характеристики положения случайной величины.	ОПК-2	З4
17	Характеристики рассеяния случайной величины.	ОПК-2	З4
18	Биномиальное распределение и распределение Пуассона.	ОПК-2	З4
19	Равномерное распределение и показательное распределение.	ОПК-2	З4
20	Распределение Коши и Парето.	ОПК-2	З4
21	Нормальное распределение и его основные свойства.	ОПК-2	З4
22	Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.	ОПК-2	З4
23	Логарифмически нормальное распределение.	ОПК-2	З4
24	Система случайных величин. Функция ее распределения.	ОПК-2	З4
25	Условные функция и плотность распределения случайных величин.	ОПК-2	З4
26	Независимость случайных величин. Условие независимости.	ОПК-2	З4
27	Понятие стохастической зависимости случайных величин.	ОПК-2	З4
28	Корреляционная зависимость случайных величин.	ОПК-2	З4
29	Коэффициент корреляции и его свойства.	ОПК-2	З4
30	Содержание предмета статистики.	ОПК-2	З4
31	Понятие статистического обследования и его задачи.	ОПК-2	З4
32	Понятие случайного события	ОПК-2	З4
33	Математические модели события и алгебра событий.	ОПК-2	З4
34	Полная группа событий.	ОПК-2	З4
35	Определения вероятностей событий.	ОПК-2	З4
36	Основные теоремы: умножения, полной вероятности, Байеса и сложения.	ОПК-2	У5
37	Последовательность событий и схема Бернулли.	ОПК-2	З4
38	Понятие случайной величины ,функция распределения, плотность.	ОПК-2	З4
39	Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-2	У5
40	Система случайных величин и связь случайных величин.	ОПК-2	З4
41	Семейство нормальных распределений.	ОПК-2	З4

42	Сходимость последовательностей случайных величин и предельные теоремы	ОПК-2	З4
43	Статистическая совокупность и её описание.	ОПК-2	З4
44	Вариационные ряды.	ОПК-2	З4
45	Генеральная совокупность как математическая модель всей статистической совокупности.	ОПК-2	З4
46	Числовые характеристики статистической совокупности.	ОПК-2	З4
47	Выборочная совокупность. Виды отбора.	ОПК-2	З4
48	Статистические оценки параметров и требования к ним.	ОПК-2	У5
49	Точечные оценки выборочных средних и дисперсии.	ОПК-2	У5
50	Интервальные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности	ОПК-2	У5
51	Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез.	ОПК-2	З4
52	Статистический критерий, его содержание.	ОПК-2	З4
53	Выборочная ковариация и коэффициент корреляции (Пирсона).	ОПК-2	З4

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.	ОПК-2	Н4
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.	ОПК-2	Н4
3	В партии состоящей из N деталей, имеется M бракованных. Для контроля берется n деталей. Найти вероятность того, что из них окажется ровно m бракованных.	ОПК-2	Н4
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?	ОПК-2	Н4
5	Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор равна Р1= 0,95, а для второго эта вероятность равна Р2 = 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает а) только один сигнализатор; б) хотя бы один сигнализатор;	ОПК-2	Н4

<table>
<tr><td></td><td>в) первый и второй сигнализаторы.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>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?.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>7</td><td>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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>8</td><td>В трех урнах находятся черные и белые шары. Причем в первой 6 белых и 4 черных, во второй – 7 белых и 3 черных, 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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>9</td><td>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;
6) не менее трех элементов;
в) менее трех элементов.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее, выиграть две партии из четырех или три партии из шести?</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>11</td><td>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 б(X).</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>12</td><td>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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Случайная велечина X задана законом распределения
<table><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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Случайная величина x задана плотностью распределения ве-</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>роятностей
$$f(X)=\begin{cases}0 & если \quad x\le 0;\\ A\cdot\cos\frac{x}{2} & если \quad 0<x\le\pi;\\ 1 & если \quad x>\pi.\end{cases}$$
Найти:
а) значения А;
б) функцию F(x)
в) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(0,\frac{\pi}{2}\right)$;
г) математическое ожидание X;
д) дисперсию X;
е) среднее квадратическое отклонение X.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>Математическое ожидание и средине 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 случайна величина X примет значение, заключенное в интервале (12;14);
3) вероятность отклонения X от M (X) по абсолютной величине менее, чем на три единицы.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Нормально распределённая 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).</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом ($n=50$).
<table><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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>18</td><td>По выборке, полученной из нормально распределенной генеральной совокупности объемом $n=25$ найдена оценка математического ожидания, равная $\overline{X}=14$. Построить 95% доверительный интервал для оценки математического ожидания, если известно, что $\sigma=5$.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
</table>

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Размещения - это А) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из	ОПК-2	З 4

	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 другу 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 другу по крайне мере одним элементом; Г) соединения из n элементов, каждое из которых содержит все элементы, и которые отличаются друг от друга лишь порядком расположения элементов.		
2	Вероятность извлечения дамы или туза из колоды в 52 карты 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). $P(A)=\frac{4}{52}+\frac{4}{52}-\frac{2}{52}=\frac{6}{52}$	ОПК-2	У5
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.	ОПК-2	З 4
4	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) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(A/H_i)$	ОПК-2	З 4
5	Случайные величины бывают А) дискретными; Б) непрерывными; В) условными; Г) дискретными и непрерывными	ОПК-2	З 4
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 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 другу либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком их расположения; В) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из	ОПК-2	З 4

	которых 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 порядком расположения элементов.		
7	Дисперсия СВ, распределенной по гипергеометрическом закону определяется как: А) $D(X)=n\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})$; В) $D(X)=\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$ Б) $D(X)=n(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$; Г) $D(X)=n\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$	ОПК-2	З 4
8	Согласно свойствам функции распределения F(x) данная функция: А) неотрицательная и неубывающая; В) отрицательная и неуб Б) положительная и убывающая; Г) положительная и неуб	ОПК-2	З 4
9	Интегральная теорема Лапласа записывается как: А) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)$; В) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{a-\beta}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{a-\alpha}{\sigma}\right)$ Б) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$; Г) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{a-\alpha}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{a-\beta}{\sigma}\right)$.	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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) $P(A)=\frac{4}{52}+\frac{4}{52}-\frac{2}{52}=\frac{6}{52}$	ОПК-2	У 5
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;	ОПК-2	З 4

	Г) относительная частота этого события, вычисленная по результатам небольшого числа испытаний.		
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) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(A/H_i)$	ОПК-2	З 4
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; Б) гипергеометрическому Г) закону распределения I	ОПК-2	З 4
15	Если значение коэффициента асимметрии $A_s = 0{,}55$, то асимметрия: А)существенная левосторонняя; В) существенная правостор Б) несущественная левосторонняя; Г) несущественная правосто	ОПК-2	З 4
16	Если все варианты ряда уменьшить (увеличить) на постоянную величину k, то дисперсия: А) не изменится; В) уменьшится (уве Б) уменьшится (увеличится) на величину k; Г) уменьшится (уве	ОПК-2 k^2	З 4
17	Коэффициент вариации рассчитывается: А) $v=\frac{\bar{x}}{\sigma}$ Б) $v=\frac{\sigma}{\bar{x}}$ В) $v=\frac{\sigma^2}{\bar{x}}$ Г) $v=\frac{\sigma}{\bar{x}^2}$	ОПК-2	З 4
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;	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
20	Критические области бывают: А) только односторонними; В) только трехсторонними; Б) только двухсторонними; Г)одно- или двухсторонними	ОПК-2	З 4

21	Задача: в молочном отделе универсама произведено контрольное взвешивание десяти 200-грамовых пачек сливочного масла и установлено, что $\tilde{x}=196$г. и S=4г. Менеджер отдела выдвигает предположение о недобросовестности поставщика. Прав ли он? Уровень значимости принять равным α =0,001. Нулевая и альтернативная гипотезы формулируются как: А) $H_0: \overline{X}=a_0$; $H_1: \overline{X}<a_0$ Б) $H_0: \overline{X}=a_0$; $H_1: \overline{X}>a_0$ В) $H_0: \overline{X}=a_0$; $H_1: \overline{X}\neq a_0$ Г) $H_0: \overline{X}_1=\overline{X}_2$; $H_1: \overline{X}_1\neq \overline{X}_2$.	ОПК-2	З 4
22	Теория вероятностей изучает математические объекты (указать) А) аксиомы теории вероятностей; Б) случайные события и случайные величины; В) вероятностное пространство; Г) законы выбора.	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
25	Смысл функции распределения случайной величины (указать) А) функция рассеяния случайной величины $F(x)=F(X);\quad X\in(-\infty,+\infty);$; 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 $F(x).$	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
27	Указать, для каких случайных величин имеет смысл плотность распределения. А) для дискретных случайных величин; Б) для зависимых случайных величин;	ОПК-2	З 4

	В) для независимых случайных величин; Г) для непрерывных случайных величин.		
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 частостью, а статистическое с устойчивостью события; Г) определения практически не отличаются.	ОПК-2	З 4
29	Задана плотность распределения случайной величины $p(x) = \begin{cases} 1-\lvert x\rvert, & x \in [-1,+1] \\ 0, & x \notin [-1,+1] \end{cases}$ Тогда вероятность попадания случайной величины в интервал $[-0{,}5;+0{,}5]$ равна А) 0,5; Б) 1,0; В) 0,75; Г) 0, 8.	ОПК-2	У 5
30	Основные свойства вероятностей (указать). А) $0 \le P(A) \le 1;\quad A \cap B = \varnothing \Rightarrow$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B);\quad P(\overline{A}) = 1 - P(B);$ Б) $0 \le P(A) < 1,\quad P(A \cup B) = P(A) + P(B),\quad P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B);$ В) $0 < P(A) \le 1,\quad A \cap B = \varnothing$ $\Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B),\quad P(\overline{A}) = 1 - P(A);$ Г) $0 \le P(A) \le 1,\quad P(A \cup B) \le P(A) \cdot P(B),\quad P(A) = 1 - P(\overline{A}).$	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
33	Генеральная совокупность – это (указать): А) совокупность анализируемых объектов; Б) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента;	ОПК-2	З 4

	В) множество наблюдений за объектом; Г) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.		
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.	ОПК-2	З 4
35	Вариационный ряд – это (указать правильный ответ) А) ряд из наблюдений; Б) упорядоченная совокупность наблюдений; В) упорядоченная совокупность вариант признака с учетом их частоты; Г) ранжированный ряд наблюдений.	ОПК-2	З 4
36	Полная группа событий (указать) А) это объединение несовместных и независимых событий; 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	ОПК-2	З 4
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.	ОПК-2	З 4
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) $\frac{1}{20160}$	ОПК-2	У 5
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	ОПК-2	У 5
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	ОПК-2	З 4

	параметра.		
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.	ОПК-2	З 4
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) $P(B/A)=P(B)$	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4

	В) Ничем не отличаются Г) Только порядком расположения элементов Д) Только составом элементов		
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	ОПК-2	З 4
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 Д)Произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго, вычисленную при условии, что первое событие наступило	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
52	Какое событие называется суммой А+В событий А и В? А) Событие, состоящее в их совместном наступлении Б) Событие, состоящее в наступлении только одного из событий А или В В) Нет ни одного верного варианта ответа Г) Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий А или В	ОПК-2	З 4
53	По выборке объема n=10 получена выборочная дисперсия D=90. Тогда уточненная выборочная дисперсия S2 равна А) 100 Б) 80 С) 90 Д) 81	ОПК-2	У 5
54	При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости а, ширина доверительного интервала А) может как уменьшиться, так и увеличиться	ОПК-2	З 4

	Б) уменьшается В) не изменяется Д) увеличивается		
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	ОПК-2	З 4
56	Дисперсия постоянной величины равна: А) единице; Б) нулю; В) самой постоянной; Г) квадрату самой постоянной.	ОПК-2	З 4
57	Математическое ожидание случайной величины X, распределенной по биномиальному закону равна: А) npq; Б) np; В) nq; Г) pq.	ОПК-2	З 4
58	Дисперсия случайной величины X, распределенной по биномиальному закону равна: А) npq; Б) np; В) nq; Г) pq.	ОПК-2	З 4
59	Если вероятность P(A)=1, то событие называется… А) Невозможным Б) Достоверным В) Случайным Г) Независимым	ОПК-2	З 4
60	Дисперсия является характеристикой… А) Расположения Б) Рассеяния В) Формы распределения Г) Симметрией	ОПК-2	З 4
61	Если случайные события А и В не могут появиться вместе, то они называются… А)Независимыми Б)Несовместными В)Противоположными Г)Невозможными	ОПК-2	З 4
62	Типичной характеристикой рассеяния случайной величины от ее математического ожидания является… А) Размах Б) Мода В) Стандартное отклонение Г) Коэффициент асимметрии	ОПК-2	З 4
63	Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется … А) Модой Б) Медианой В) Коэффициентом асимметрии Г) Средним арифметическим	ОПК-2	З 4
64	Какое из этих распределений случайной величины является дискретным? А) показательное Б) равномерное	ОПК-2	З 4

	В)биномиальное Г)нормальное		
65	У какого распределения случайной величины вероятности рассчитываются по формуле Бернулли? А) биномиального Б) равномерного В) Пуассоновского Г) нормального	ОПК-2	З 4
66	При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при больших объёмах выборки используют А) распределение Пирсона Б)распределение Стьюдента В) распределение Фишера - Снедекора Г) нормальный закон распределения	ОПК-2	З 4
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 математического ожидания Г) модой случайной величины	ОПК-2	З 4
68	Отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины называется: А) погрешностью измерения Б) интервалом измерения В) дисперсией Г) разбросом измерения	ОПК-2	З 4
69	Какая из перечисленных величин являются дискретной? А) частота пульса Б) артериальное давление В) температура Г) вес	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
72	Установите соответствие между величинами в формуле: $\bar{x} - t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}} \le x \le \bar{x} + t_{\alpha,n} \cdot \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	ОПК-2	З 4

	$\bar{x}$ n δ $t_{\alpha,n}$ А) среднеквадратичное отклонение Б) коэффициент Стьюдента В) среднее значение выборки Г) объем выборки		
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 Д) зависимость между X и Y средняя, возрастающая	ОПК-2	З 4
74	Вероятность попадания случайной величины X, заданной функцией плотности распределения *f(x)* в интервал (*a*; *b*), вычисляется по формуле: $P(a < X < b) = \int_a^b f(x)dx$ А. $P(a < X < b) = \int_b^a x \cdot f(x)dx$ Б. $P(a < X < b) = \int_b^a f(x)dx$ В. $P(a < X < b) = \int_a^b x \cdot f(x)dx$	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
77	Дисперсия постоянной величины равна (ответ дать числом)	ОПК-2	З 4
78	Интеграл от плотности распределения вероятности *f(x)* непрерывной случайной величины $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx =$	ОПК-2	З 4
79	Если случайная величина распределена по нормальному	ОПК-2	З 4

	закону, то отклонение этой величины от среднего значения по абсолютной величине практически не превосходит: А) 2σ Б) σ В) 3σ Г) $\frac{1}{3}\sigma$		
80	Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины, если ее дисперсия равна 0,25? (ответ дать числом)	ОПК-2	У 5
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
85	Функция вида $F(x) = P(X<x)$, где Х – случайная величина, называется: А) функцией распределения вероятности случайной величины Б) плотностью распределения вероятности случайной величины В) рядом распределения случайной величины Г) дисперсией случайной величины	ОПК-2	З 4
86	Всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, называется: А) случайной величиной Б) законом распределения случайной величины	ОПК-2	З 4

	В) коэффициентом корреляции случайной величины Г) математическим ожиданием случайной величины		
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	ОПК-2	У 5
88	Установите соответствие между характеристиками случайных величин и их математическими выражениями: $M(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P_i$ $D(x)=\sum_{i=1}^{n}\left[x_i - M(x)\right]^2 P_i$ $M(x)=\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ $D(x)=\int_{-\infty}^{\infty}\left[x-M(x)\right]^2 f(x)dx$ А) дисперсия дискретной случайной величины Б) дисперсия непрерывной случайной величины В) математическое ожидание дискретной случайной величины Г) математическое ожидание непрерывной случайной величины	ОПК-2	З 4
89	Установите соответствие между величинами в формуле: $\bar{x}-t_{\alpha,n}\cdot\frac{\delta}{\sqrt{n}} \le x \le \bar{x}+t_{\alpha,n}\cdot\frac{\delta}{\sqrt{n}}$ 1. $\bar{x}$ 2. n 3. δ 4. $t_{\alpha,n}$ А) среднеквадратичное отклонение Б) коэффициент Стьюдента В) среднее значение выборки Г) объем выборки	ОПК-2	З 4
90	Вероятность суммы двух совместимых событий равна: А) Р (А или В) = Р(А)+ Р(В)- Р(А и В) Б) Р (А или В) = Р(А)+ Р(В)+ Р(А и В) В) Р (А или В) = Р(А)+ Р(В) Г) Р(А или В) = Р(А)+Р(В)*Р(В/А)	ОПК-2	З 4
91	Вероятность суммы двух несовместимых событий равна: А) Р (А или В) = Р(А)+Р(В)-Р(А)*Р(В) Б) Р (А или В) = Р(А)+Р(В)+Р(А)*Р(В) В) Р (А или В) = Р(А)+Р(В) Г) Р(А или В) = Р(А)+Р(В)*Р(В/А)	ОПК-2	З 4
92	Вероятность произведения двух независимых событий равна: А) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В) Б) Р(АиВ) = Р(А)+Р(В)*Р(В/А)	ОПК-2	З 4

	В) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В)*Р(В/А) Г) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В)-Р(АВ)		
93	Вероятность произведения двух зависимых событий равна: А) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В) Б) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В/А) В) Р(АиВ) = Р(А)*Р(В)*Р(В/А) Г) Р (АиВ) = Р(А)* Р(В)- Р(АВ)	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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. $D(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P_i$	ОПК-2	З 4
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. $D(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P_i$	ОПК-2	З 4
97	Дискретная случайная величина не подчиняется: А) распределению Пуассона Б) нормальному распределению В) биноминальному распределению Г) распределению Бернулли	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4

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. $M(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P_i$	ОПК-2	З 4
100	Среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины рассчитывается по формуле: А. $\sigma(x)=\sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx}$ 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. $\sigma(x)=\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P_i}$	ОПК-2	З 4
101	Случайную величину, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определёнными вероятностями, называют	ОПК-2	З 4
102	Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
106	Линейный коэффициент корреляции определяется по формуле:	ОПК-2	З 4

	А. $r=\frac{\overline{\overline{X}\cdot\overline{Y}}-\overline{X}\cdot\overline{Y}}{\sigma_x\cdot\sigma_y}$ Б. $r=\frac{n\sum xy-\sum x\cdot\sum y}{\sqrt{n\sum x^2-(\sum x)^2-x\sqrt{n\sum y^2-(\sum y)^2}}}$ В. $r=1-\frac{6\sum(x_i-y_i)^2}{n(n^2-1)}$ Г. $r=\frac{\sigma\sqrt{n-2}}{1-i^2}$		
107	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	ОПК-2	З 4
108	По формуле $\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2}{n}$ находят: А) среднее значение выборки Б) дисперсию выборки В) среднее отклонение случайной величины Г) коэффициент корреляции	ОПК-2	З 4
109	Статистическая совокупность, которая включает в себя все изучаемые объекты, называется: А) представительной выборкой Б) генеральной совокупностью В) статистическим рядом Г) вариационным рядом	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
111	Коэффициент, характеризующий силу статистической линейной связи между случайными величинами, называется: А) коэффициентом корреляции Б) коэффициентом регрессии В) коэффициентом вариации Г) коэффициентом дисперсии	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	У 5

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	ОПК-2	У 5
114	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	ОПК-2	У 5
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	ОПК-2	З 4
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	ОПК-2	З 4
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) $\bar{y}=ax+bz+c$	ОПК-2	З 4
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) $\frac{1}{4}$	ОПК-2	У 5
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	ОПК-2	З 4

	Г) $\frac{1}{3}\sigma$		
120	Выборка правильно отражает пропорции генеральной совокупности. Это означает, что она	ОПК-2	З 4

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

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

25.	Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	ОПК-2	З 4
26.	Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.	ОПК-2	З 4
27.	Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	ОПК-2	З 4
28.	Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.	ОПК-2	З 4
29.	Закон больших чисел. Теорема Бернулли.	ОПК-2	З 4
30.	Вероятность отклонения частости от вероятности, частоты от наивероятнейшего числа.	ОПК-2	З 4
31.	Предмет и основные задачи математической статистики.	ОПК-2	З 4
32.	Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.	ОПК-2	З 4
33.	Вариационные ряды. Виды вариаций. Величина интервала. Накопленные частоты (частости).	ОПК-2	З 4
34.	Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.	ОПК-2	З 4
35.	Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.	ОПК-2	З 4
36.	Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.	ОПК-2	З 4
37.	Моменты (начальные и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.	ОПК-2	З 4
38.	Дисперсия альтернативного признака.	ОПК-2	З 4
39.	Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.	ОПК-2	З 4
40.	Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.	ОПК-2	З 4
41.	Необходимая численность выборки.	ОПК-2	З 4
42.	Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.	ОПК-2	З 4
43.	Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.	ОПК-2	З 4
44.	Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.	ОПК-2	З 4
45.	Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.	ОПК-2	З 4
46.	Методы оценивания параметров распределения: метод моментов и метод максимального правдоподобия, свойства полученных этим методом оценок.	ОПК-2	З 4
47.	Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.	ОПК-2	З 4
48.	Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.	ОПК-2	З 4
49.	Оценка вероятности по частости: точечная и интервальная.	ОПК-2	З 4
50.	Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.	ОПК-2	З 4
51.	Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза:	ОПК-2	З 4

	нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.		
52.	Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.	ОПК-2	З 4
53.	Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.	ОПК-2	З 4
54.	Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.	ОПК-2	З 4
55.	Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.	ОПК-2	З 4
56.	Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.	ОПК-2	З 4
57.	Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.	ОПК-2	З 4
58.	Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения). Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.	ОПК-2	З 4
59.	Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.	ОПК-2	З 4
60.	Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.	ОПК-2	З 4

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?	ОПК-2	Н4
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?	ОПК-2	Н4
3	Обучающийся знает 18 из 22 вопросов программы. Какова вероятность того, что он знает все три вопроса, предложенных экзаменатором?	ОПК-2	Н4
4	Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7?	ОПК-2	Н4
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.	ОПК-2	Н4

<table>
<tr><td>6</td><td>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</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Имеется три урны. В первой 3 белых шара и 1 черный; во второй 2 белых шара и 3 черных; в третьей 3 белых шара. Некто подходит наугад к одной из урн и вынимает из нее один шар. Этот шар оказался белым. Найти после опытные (априорные) вероятности того, что шар вынут из 1-ой, 2-ой, 3-ей урны.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Вероятность поражения равна 0.6, производится стрельба по мишени до первого попадания (число патронов не ограничено). 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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>9</td><td>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.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Две независимые дискретные случайные величины X и У заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Z=2X-3У.
<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></td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, ровна 0,9. Преподаватель прекращает экзамен как только студент обнаружит незнание заданного вопроса.
Требуется составить закон распределения дискретной случайной величавы X - числа дополнительных вопросов, которые задает преподаватель студенту до прекращения экзамена.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Предполагая, что случайное время обслуживания абонента распределено по показательному закону и средняя продолжительность составляет 1,5 минут , найти вероятность того, что абонент будет обслужен за 2 минуты.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей F(x).
Найти:
1) вероятность попадания случайной величины X в интервал $(\frac{1}{3};\frac{2}{3})$;
2) плотность распределения вероятностей случайной величины X;
3) математическое ожидание случайной величины X;
4) дисперсию случайной величины X.</td><td>ОПК-2</td><td>Н4</td></tr>
</table>

	$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \le -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при} \quad -1 < x \le 1, \\ 1 & \text{при} \quad x > 1 \end{cases}$$		
14	Нормально распределённая 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).	ОПК-2	Н4
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: $p\{Z < -1\}$, $p\{-3 < Z < 5\}$, $p\{\lvert Z - M(Z) \rvert < 1{,}5\}$, $p\{Z \ge 1\}$	ОПК-2	Н4
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.	ОПК-2	Н4
17	По выборке, полученной из нормально распределенной генеральной совокупности объемом $n = 25$ найдена оценка математического ожидания, равная $\overline{X} = 14$. Построить 95% доверительный интервал для оценки математического ожидания, если известно, что $\sigma = 5$.	ОПК-2	Н4
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.	ОПК-2	Н4
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 $\overline{X}$; 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	ОПК-2	Н4

	некоторого признака Y, вычислить $D_{внгр}$, $D_{межгр}$, $D_{общ}$; 8) считая первый столбец таблицы выборкой значений нормально распределенного признака X, построить доверительные интервалы, покрывающие неизвестные м.о. и дисперсию этого признака с надежностью γ = 0.95. 51.5 55.3 42.3 43.3 59.5 60.6 86.1 11.3 22.3 46.3 22.8 47.3 45.3 43.8 76.3 64.3 16.6 56.3 47.8 54.3 64.1 51.2 50.1 51.0 70.8 31.3 33.3 23.7 25.1 51.3 72.5 24.3 49.1 48.7 52.1 52.6 59.9 29.7 43.7 55.7 53.0 50.1 34.8 51.3 28.3 41.0 58.8 49.1 19.7 50.8 28.0 35.3 69.9 30.6 64.0 32.5 47.6 78.0 38.4 70.5 40.6 31.3 44.3 31.3 45.1 66.1 23.3 40.1 43.6 66.1		
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 $\alpha = 0{,}05$.	ОПК-2	Н4
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 $\alpha = 0{,}05$.	ОПК-2	Н4

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

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к зачету с оценкой	вопросы к зачету с оценкой	вопросы по курсовому проекту (работе)
З 4	Знать основы вероятностного подхода и математической статистики, их приложений к постановке решения задач в области экономики			1-35,37,40-47,51-53	

У 5	Уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.			36,39,48-50	
Н 4	Иметь навыки применения статистических и математических методов и моделей для моделирования экономических задач и оценки полученных результатов		1-18		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З 4	Знать основы вероятностного подхода и математической статистики, их приложений к постановке решения задач в области экономики	1,3-10,12-28,30-37,40-52,54-79,81-86,88-111,115-117	2-16	
У 5	Уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.	2,11,29,38,39,53,80,87,112-114,118		
Н 4	Иметь навыки применения статистических и математических методов и моделей для моделирования экономических задач и оценки полученных результатов			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**
6.1.1. Учебные издания	Буховец А. Г. Задачник-практикум по теории вероятностей: учебное пособие / А. Г. Буховец, Т. Я. Бирючинская, Е. А. Семин; Воронежский государственный аг-	30

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
	рарный университет; [под ред. А. Г. Буховца] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022 - 143, [1] с. [ЦИТ 23217] [ПТ] URL: **http://catalog.vsau.ru/elib/books/b167747.pdf**	
	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: **http://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", 2020 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: **http://znanium.com/catalog/document?id=363072**	-
	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер - М.: Юнити, 2009 - 552 с.	182
	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: **https://e.lanbook.com/book/167844**	-
6.1.2.Методические издания	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: задачи и упражнения по теории вероятностей: методические указания и индивидуальные задания для обучающихся направления 38.03.01 Экономика / 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/m164727.pdf**	1
6.1.3.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://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.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 (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом**
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows, MS Office	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебная аудитория для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичу-

учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	рина, д.1
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117,118, 380, 351
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00), читальный зал библиотека ВГАУ.

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.15. Математический анализ	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Лубков В.А.
Б1.О.21 Эконометрика	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Лубков В.А.
Б1.О.24 Методы оптимальных решений	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	Лубков В.А.

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
Заведующий кафедрой Л.А. Запорожцева	протокол №11 от 20.06.2022 г.	Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год	нет
Заведующий кафедрой Л.А. Запорожцева	протокол № 11 от 19.06.2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	нет