

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**УЧЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан учетно-финансового  
факультета, профессор

С. В. Бондаренко  
«17» июня 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Направление подготовки  
38.03.01 Экономика**

**Направленность  
Бухгалтерский учет, анализ и аудит  
(программа академического бакалавриата)**

**Уровень высшего образования  
Бакалавриат**

**Форма обучения  
Очная и заочная**

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 ноября 2015г. №1327.

Автор:

кандидат педаг. наук,  
доцент



Н. Х. Ворокова

доктор экон. наук,  
профессор



И.А. Кацко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 15 июня 2021 г., протокол № 9/2.

Заведующий кафедрой, профессор



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии учетно-финансового факультета 16.06.2021 г., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии,  
канд. экон. наук, доцент



И. Н. Хромова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
доктор экон. наук профессор



М. Ф. Сафонова

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** – формирование комплекса знаний о вероятностно-статистической природе социально-экономических явлений и процессов в рыночной экономике, знаний, умений и навыков применения математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач сбора, анализа и обработки данных с использованием инструментальных средств для решения профессиональных задач.

### **Задачи дисциплины:**

– усвоение приемов и методов сбора, систематизации, обработки и анализа массовых статистических данных об экономических явлениях и процессах;

– формирование умений и навыков статистического исследования общественных явлений и процессов, применения инструментальных средств обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах, обоснования полученных выводов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-2 -способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

#### 4. Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Контактная работа</b>	89	15
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	86	12
— лекции	36	4
— практические	50	8
— внеаудиторная	3	3
— экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	55	129
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144

#### 5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.  
 Дисциплина изучается: по очной форме: на 2 курсе в 3 семестре,  
 По заочной форме: на 2 курсе в 3 семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	<b>Случайные события</b> 1. Предмет теории вероятностей. 2. Предмет математической статистики. 3. Виды событий. 4. Пространство элементарных событий. 5. Алгебра событий. 6. Определение вероятности события. 7. Элементы комбинаторики. 8. Теоремы сложения вероятностей.	опк-2, опк-3	3	4	6	6

	9. Теоремы умножения вероятностей. 10 Вероятность появления хотя бы одного события. 11.Формула полной вероятности. 12Формулы гипотез.					
2	<b>Повторные независимые испытания</b> 1. Формула Бернулли. 2. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. 3.Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. 4.Формула Пуассона.	опк-2, опк-3	3	2	2	2
3	<b>Дискретные случайные величины</b> 1.Понятие и виды случайных величин. 2. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. 3.Арифметические операции над случайными величинами. 4.Числовые характеристики дискретных случайных величин. 5.Математическое ожидание случайной величины и его свойства. 6.Дисперсия случайной величины и ее свойства. 7.Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.	опк-2, опк-3	3	2	3	4
4	<b>Непрерывные случайные величины</b> 1.Функция распределения случайной величины и ее свойства. 2. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. 3.Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 4.Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. 5. Мода, медиана и квантили случайной величины.	опк-2, опк-3	3	2	3	4
5	<b>Основные законы распределения</b> 1.Биномиальное распределение. 2.Распределение Пуассона. 3.Геометрическое распределение. 4.Гипергеометрическое распределение. 5.Равномерное распределение. 6.Показательное распределение. 7.Нормальное распределение. 8.Свойства нормального распределения. 9.Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.	опк-2, опк-3	3	2	4	4

6	<b>Функция случайной величины</b> 1.Закон распределения функции случайных величин. 2.Числовые характеристики функции случайной величины. 3.Композиция распределения. 4.Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера. 5.Области применения теоретических распределений.	опк-2, опк-3	3	2	2	4
7	<b>Закон больших чисел и предельные теоремы</b> 1.Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. 2.Неравенство Маркова (лемма Чебышева). 3.Неравенство Чебышева. 4.Теорема Чебышева. 5.Следствия теоремы Чебышева. 6.Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	опк-2, опк-3	3	2	4	4
8	<b>Многомерные случайные величины (случайные векторы)</b> 1.Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания. 2.Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. 3.Плотность вероятности двумерной случайной величины. 4.Числовые характеристики двумерной случайной величины. 5.Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. 6.Зависимые и независимые случайные величины. 7.Ковариация и коэффициент корреляции. 8.Двумерное нормальное распределение.	опк-2, опк-3	3	2	4	4
9	<b>Цепи Маркова. Понятие случайного процесса</b> 1.Определение цепи Маркова. 2.Переходные вероятности. 3.Понятие о случайном процессе. 4.Пуассоновский процесс. 5.Стационарные процессы.	опк-2, опк-3	3	2	2	2

10	<p><b>Вариационные ряды распределения</b></p> <p>1. Понятие и виды вариационных рядов распределения.  2. Графическое изображение рядов распределения. 3. Мода и медиана.  4. Среднее арифметическое значение и ее свойства. 5. Дисперсия и ее свойства.  6. Среднее квадратическое отклонение.  7. Моменты ряда распределения и связь между ними.  8. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.  9. Эмпирические и теоретические частоты.</p>	опк-2, опк-3	3	3	5	2
11	<p><b>Выборочный метод</b></p> <p>1. Генеральные и выборочные совокупности.  2. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства.  3. Точечные оценки параметров распределения. 4. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе.  5. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.  6. Нахождение объема выборки.</p>	опк-2, опк-3	3	3	2	2
12	<p><b>Статистическая проверка гипотез</b></p> <p>1. Статистическая гипотеза.  2. Нулевая и конкурирующая гипотеза.  3. Простые и сложные гипотезы.  4. Ошибки первого и второго рода.  5. Статистический критерий проверки гипотез.  6. Уровень значимости.  7. Мощность критерия.  8. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.  9. Критерии согласия.</p>	опк-2, опк-3	3	3	5	2
13	<p><b>Дисперсионный анализ</b></p> <p>1. Основные понятия дисперсионного анализа.  2. Модели дисперсионного анализа.  3. Однофакторный дисперсионный анализ.  4. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.</p>	опк-2, опк-3	3	2	4	4

14	<b>Корреляционно-регрессионный анализ</b> 1. Понятие корреляционной связи. 2. Парные и частные коэффициенты корреляции. 3. Выбор вида уравнения регрессии. 4. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. 5. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	опк-2, опк-3	3	1	1	3
15	<b>Временные ряды</b> 1. Понятие и элементы временного ряда. 2. Составляющие временного ряда. 3. Определение общей тенденции временного ряда	опк-2, опк-3	3	1	1	2
16	<b>Введение в анализ данных</b> 1. Целеориентированный подход к анализу данных. 2. Введение в методы анализа данных. 3. Системный подход как идеология анализа данных. 4. Представление данных. 5. Альтернативные подходы к понятию вероятности. 6. Многомерный статистический анализ. 7. Элементы анализа данных на современном этапе. 8. Статистическое обучение. 9. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний, общественных формаций или путь к «датаизму». 10. Лапласов детерминизм и функции очень многих переменных.	опк-2, опк-3	3	3	2	6
Итого				36	50	55



## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	<b>Случайные события</b> 1. Предмет теории вероятностей. 2. Предмет математической статистики. 3. Виды событий. 4. Пространство элементарных событий. 5. Алгебра событий. 6. Определение вероятности события. 7. Элементы комбинаторики. 8. Теоремы сложения вероятностей. 9. Теоремы умножения вероятностей. 10. Вероятность появления хотя бы одного события. 11. Формула полной вероятности. 12. Формулы гипотез.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	15
2	<b>Повторные независимые испытания</b> 1. Формула Бернулли. 2. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. 3. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. 4. Формула Пуассона.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	5
3	<b>Дискретные случайные величины</b> 1. Понятие и виды случайных величин. 2. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. 3. Арифметические операции над случайными величинами. 4. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 5. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. 6. Дисперсия случайной величины и ее свойства. 7. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
4	<b>Непрерывные случайные величины</b> 1. Функция распределения случайной величины и ее свойства. 2. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. 3. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 4. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. 5. Мода, медиана и квантили случайной величины.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	10
5	<b>Основные законы распределения</b> 1. Биномиальное распределение. 2. Распределение Пуассона. 3. Геометрическое распределение. 4. Гипергеометрическое распределение. 5. Равномерное распределение. 6. Показательное распределение. 7. Нормальное распределение. 8. Свойства нормального распределения. 9. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	10
6	<b>Функция случайной величины</b> 1. Закон распределения функции случайных величин. 2. Числовые характеристики функции случайной величины. 3. Композиция распределения. 4. Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	10
7	<b>Закон больших чисел и предельные теоремы</b> 1. Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. 2. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). 3. Неравенство Чебышева. 4. Теорема Чебышева. 5. Следствия теоремы Чебышева. 6. Понятие о центральной предельной теореме Ляпу-	опк-2, опк-3	3	0,25	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
8	<b>Многомерные случайные величины (случайные векторы)</b> 1. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания. 2. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. 3. Плотность вероятности двумерной случайной величины. 4. Числовые характеристики двумерной случайной величины. 5. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. 6. Зависимые и независимые случайные величины. 7. Ковариация и коэффициент корреляции. 8. Двумерное нормальное распределение.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	10
9	<b>Цепи Маркова. Понятие случайного процесса</b> 1. Определение цепи Маркова. 2. Переходные вероятности. 3. Понятие о случайном процессе. 4. Пуассоновский процесс. 5. Стационарные процессы.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	2
10	<b>Вариационные ряды распределения</b> 1. Понятие и виды вариационных рядов распределения. 2. Графическое изображение рядов распределения. 3. Мода и медиана. 4. Среднее арифметическое значение и ее свойства. 5. Дисперсия и ее свойства. 6. Среднее квадратическое отклонение. 7. Моменты ряда распределения и связь между ними. 8. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.	опк-2, опк-3	3	0,25	2	10
11	<b>Выборочный метод</b> 1. Генеральные и выборочные совокупности. 2. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства. 3. Точечные оценки параметров распределения. 4. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе. 5. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке. 6. Нахождение объема выборки.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
12	<b>Статистическая проверка гипотез</b> 1. Статистическая гипотеза. 2. Нулевая и конкурирующая гипотеза. 3. Простые и сложные гипотезы. 4. Ошибки первого и второго рода. 5. Статистический критерий проверки гипотез. 6. Уровень значимости. 7. Мощность критерия. 8. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. 9. Критерии согласия. 10. Проверка гипотез об однородности выборок.	опк-2, опк-3	3	0,25	1	8
13	<b>Дисперсионный анализ</b> 1. Основные понятия дисперсионного анализа. 2. Модели дисперсионного анализа. 3. Однофакторный дисперсионный анализ. 4. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	8
14	<b>Корреляционно-регрессионный анализ</b> 1. Понятие корреляционной связи. 2. Парные и частные коэффициенты корреляции. 3. Выбор вида уравнения регрессии. 4. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. 5. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	4
15	<b>Временные ряды</b> 1. Понятие и элементы временного ряда. 2. Составляющие временного ряда. 3. Определение общей тенденции временного ряда.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1 6	<b>Введение в анализ данных</b> 1.Целеориентированный подход к анализу данных. 2. Введение в методы анализа данных. 3. Системный подход как идеология анализа данных. 4. Представление данных. 5.Альтернативные подходы к понятию вероятности. 6.Многомерный статистический анализ. 7.Элементы анализа данных на современном этапе. 8.Статистическое обучение. 9.Анализ данных в контексте процесса формирования знаний, общественных формаций или путь к «дата-изму». 10. Лапласов детерминизм и функции очень многих переменных.	опк-2, опк-3	3	0,25	-	6
Итого				4	8	129

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Теория вероятностей и математическая статистика[Электронный ресурс]: методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы / составитель П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 57 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkononika\\_2020\\_zaochnoe\\_539144\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkononika_2020_zaochnoe_539144_v1_.PDF)

2. Теория вероятностей и математическая статистика[Электронный ресурс]: практикум для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 102 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkononika\\_2020\\_570326\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkononika_2020_570326_v1_.PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра *	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
1	Линейная алгебра
2	Математический анализ
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
4	Статистика
4	Эконометрика
4	Технологии производства сельскохозяйственной продукции как объекта калькуляции
5	Основы финансовых вычислений
6	Бухгалтерская финансовая отчетность
6,7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Балансоведение
7	Теории балансовых отчетов
7,8	Аудит
8	Контроль и ревизия
8	Организация контрольно-ревизионной деятельности
8	Внутренний аудит
8	Контроль бизнес-процессов
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	Математический анализ
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
5	Основы финансовых вычислений
5	Теория экономического анализа
5	Модели и методы прикладных системных исследований в учете и аудите

Номер семестра *	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Анализ данных
7	Бухгалтерская экспертиза
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\* Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-2 –Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</b>					
<b>Знать:</b> - основные принципы и методы сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам - способы работы с компьютером как средством управления информацией - современные коммуникационные технологии - сущность, содержание и виды процедур сбора аудиторских доказательств - принципы организации	Не имеет представления об основных принципах и методах сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам Не знает способы работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет фрагментарные представления об основных принципах и методах сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам На недостаточном уровне знает способы работы с компьютером как средством	В достаточном объеме знает основные принципы и методы сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам На достаточном уровне знает способы работы с компьютером как средством управления	В полном объеме знает основные принципы и методы сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам На высоком уровне знает способы работы с компьютером как средством управления информацией Имеет отличные знания о современных	Устный опрос ( <i>знания</i> ) Реферат ( <i>знания, умения</i> ) Тест ( <i>знания, умения, навыки</i> ) задание ( <i>знания, умения, навыки</i> ) Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) ( <i>знания,</i> )

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
аналитической работы на предприятии - основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности	Не имеет представления о современных коммуникационных технологиях	управления информацией Имеет слабые представления о современных коммуникационных технологиях	информацией Имеет достаточные знания о современных коммуникационных технологиях	коммуникационных технологиях	<i>умения, навыки)</i>
<b>Уметь:</b> – использовать современные методы работы с информацией в процессе сбора, анализа, обработки и хранения - формулировать соответствующие выводы на основании полученной информации	Не умеет использовать современные методы работы с информацией в процессе сбора, анализа, обработки и хранения	На недостаточном уровне может использовать современные методы работы с информацией в процессе сбора, анализа, обработки и хранения	На достаточном уровне может использовать современные методы работы с информацией в процессе сбора, анализа, обработки и хранения	В полном объеме умеет использовать современные методы работы с информацией в процессе сбора, анализа, обработки и хранения	
<b>Владеть:</b> -современными аппаратными и программными средствами методами поиска информации в сети Интернет  основными методами работы с организационно-управленческой информацией - навыками оценки полученных результатов	Не владеет: –современными аппаратными и программными средствами; - методами поиска информации в сети Интернет; - основными методами работы с организационно-управленческой информацией; - навыками	На недостаточном уровне владеет современными аппаратными и программными средствами; методами поиска информации в сети Интернет; основными методами работы с организационно-управленческой информацией;	В основном владеет современными аппаратными и программными средствами; методами поиска информации в сети Интернет; основными методами работы с организационно-управленческой информацией; навыками оценки	В полном объеме владеет современными аппаратными и программными средствами; методами поиска информации в сети Интернет; основными методами работы с организационно-управленческой информацией; навыками оценки полученных	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	оценки полученных результатов	навыками оценки полученных результатов	полученных результатов	результатов	
<b>ОПК-3 – Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</b>					
<b>Знать:</b> - принципы построения современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов - об основных информационных системах и инструментальных методах автоматизации - инструментальные средства обработки математических и статистических данных	Не имеет представления об основных принципах построения современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. Не знает инструментальные средства обработки математических и статистических данных	Имеет фрагментарные представления об основных принципах построения современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. Недостаточно знает инструментальные средства обработки данных	В достаточном объеме знает основные принципы построения современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. В основном знает инструментальные средства обработки математических и статистических данных	В полном объеме знает основные принципы построения современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. Знает инструментальные средства обработки математических и статистических данных	Устный опрос ( <i>знания</i> )  Реферат ( <i>знания, умения</i> )  Тест ( <i>знания, умения, навыки</i> ) задание ( <i>знания, умения, навыки</i> )  Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) ( <i>знания, умения, навыки</i> )
<b>Уметь:</b> - анализировать, интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности организаций - осуществлять выбор инструментальных средств для обработки статистических	Не умеет анализировать, интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности организаций,	На недостаточном уровне умеет анализировать, интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности	На достаточном уровне умеет анализировать, интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности	В полном объеме умеет анализировать, интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности организаций, анализировать	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
данных в соответствии с целью исследования; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	организаций, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	организаций, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	
<b>Владеть:</b> - методами сбора, обработки и анализа социально-экономических данных - навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	Не владеет методами сбора, обработки и анализа социально-экономических данных, навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	На недостаточном уровне владеет методами сбора, обработки и анализа данных, навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	В целом владеет методами сбора, обработки и анализа экономических данных, навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	В полном объеме владеет методами сбора, обработки и анализа экономических данных, навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе**

## освоения ОПОП ВО

### *Темы рефератов*

1. Математика случайного принятия решений.
2. Управление и самоуправление.
3. Вероятность в классической физике.
4. Вероятность в микромире.
5. Вероятность в биологии.
6. Исследование операций: проблемы и основные понятия, динамическое программирование.
7. Исследование операций: моделирование операций по схеме Марковских случайных процессов.
8. Исследование операций: системы массового обслуживания.
9. Исследование операций: игра и принятия решений.
10. Исследование операций: игры с «природой», или принятие статистических решений.
11. «Рабочая случайность» (метод Монте-Карло).
12. Количество информации и вероятность: предварительные сведения и основные принципы.
13. Количество информации и вероятность передачи информации по каналу связи.
14. Энтропия в термодинамике.
15. Энтропия, вероятность, информация
16. Энтропия и жизнь.
17. Эволюция роли вероятности в человеческом обществе (от игры в кости к научно-технической революции и информационному взрыву).
18. Сэмплинг.
19. Марковские цепи по методу Монте-Карло

### *Задания для контрольной работы*

Работа выполняется по вариантам:

Задание 1

1. Относительная частота изготовленной продукции высшего качества равна 0,8. а) Найти число единиц продукции высшего качества, если всего изготовлено 360 единиц, б) найти вероятность того, что из взятых наугад двух единиц продукции будет хотя бы одна высшего качества.
2. Игральная кость подброшена 3 раза. Найти вероятность того, что: а) все 3 раза выпадет четное число очков, б) четное число очков выпадет только один раз, в) четное число очков выпадет хотя бы один раз.
3. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер.

Производительность первого автомата в 3 раза больше производительности второго. Вероятность изготовления не бракованной детали первым автоматом равна 0.95, вторым 0,9. Найти вероятность того, что взятая деталь будет стандартной.

- Из 40 вопросов программы студент выучил 30. Найти вероятность того, что из 3 вопросов студент правильно ответит на 2 вопроса.
- Сколько нужно произвести испытаний, чтобы наивероятнейшее число появления события в этих испытаниях составило 50. Вероятность появления события в каждом испытании постоянна, равна 0,7

### Задание 2

- Вероятность того, что нужный товар имеется в первом магазине 0,7, во второй 0,6 и третьем 0,5. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа магазинов, в которых имеется нужный товар. Построить многоугольник распределения.

- Даны законы распределения случайных величин  $X$  и  $Y$ :

$X$	2	3	$Y$	-1	1	3
$p$	0,4	?	$t$	0,4	0,5	0,1

Составить закон распределения случайной величины  $Z=XY$ . Найти  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ ,  $\sigma(Z)$ .

- Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3 + x^2}{2}, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию случайной величины  $X$ ; б)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ; в) вероятность попадания  $X$  в интервал  $(0,5; 1,0)$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

- Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону с  $\lambda = \frac{1}{4}$ .

Составить функции распределения этой величины. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

### Задание 3

- Имеется распределение рабочих по разрядам.

Разряд рабочего	2	3	4	5	6	7
Число рабочих	2	6	12	8	5	4

Ряд распределения изобразить графически. Найти модальный и средний разряд рабочего, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

- Дано выборочное распределение крестьянских хозяйств по стоимости реализованной продукции на одно хозяйство.

Группы хозяйств по стоимости	До 10	10-15	15-20	20-25	25-30	Свыше 30
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

продукции, млн. руб.						
Число хозяйств	5	8	16	11	10	5

Определить:

- моду и медиану;
- среднюю стоимость продукции на одно хозяйство.
- среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; г) коэффициент асимметрии и эксцесс

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя стоимость продукции во всей совокупности крестьянских хозяйств, если обследовано 10 % от их общего количества.

Задание 4

1. Студенты получили следующие оценки по двум предметам

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предмет 1	5	4	4	3	2	5	4	3	2
Предмет 2	5	5	4	3	4	5	3	4	3

Определить:

- средний бал сдачи экзамена по каждому предмету и по обоим предметам вместе;
- среднее квадратическое отклонение оценок по предметам. По какому предмету колеблемость оценок меньше?

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить значимость различий в результатах сдачи экзаменов по двум предметам.

2. Изучалось качество товара, производимого двумя фирмами. Учитывалось мнение группы экспертов, состоящей из 24 человек. Товар первой фирмы получил средний балл 70 при среднем квадратическом отклонении 5 баллов, а второй фирмы соответственно 75 и 7баллов.

- При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя оценка качества товара каждой фирмы.
- При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о равенстве средних баллов качества товара, производимого двумя фирмами.

## Тесты

- Что является предметом теории вероятностей?
  - Изучение массовых случайных событий.
  - Изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.
  - Изучение закономерностей отдельных случайных явлений.
  - Совокупность методов обработки данных.

2. Что называется случайным событием?

1. Условия, при которых происходит событие.
2. Событие, которое в результате опыта или испытания может произойти, а может и не произойти.
3. Всякое явление, которое может произойти.

3. Что называется достоверным событием?

1. Событие, которое может в результате испытания произойти.
2. Событие, которое в данном испытании заведомо не произойдет.
3. Событие, которое в результате опыта или испытания обязательно произойдет.
4. Событие, которое в результате опыта может или произойти, или не произойти.

4. Какое событие называется невозможным.

1. Событие, которое в результате опыта произойдет.
2. Событие, которое в результате испытания не может произойти.
3. Событие, которое в результате испытания, возможно, не произойдет.
4. Если нет оснований считать, что одно из событий является более возможным, чем другие.

5. Какие события называются несовместными?

1. Если появление одного из них исключает появление других в одном и том же испытании.
2. Если одно из них более возможно, чем другие.
3. Если возможно появление только одного события в испытаниях.
4. Если возможно появление всех событий в испытании.

6. Назовите несовместные события.

1.  $A_1$  – появление нечетного числа очков на первой кости.  
 $A_2$  – появление пяти очков на второй кости.
2.  $B_1$  – появление двух очков хотя бы на одной кости.  
 $B_2$  – появление шести очков на обеих костях.
3.  $C_1$  – появление не более четырех очков на первой кости.  
 $C_2$  – появление трех очков на второй кости.
4.  $D_1$  – хотя бы одно попадание при трех выстрелах.  
 $D_2$  – хотя бы один промах при трех выстрелах.
5.  $E_1$  - только два прибора из трех будут работать безотказно.  
 $E_2$  – не менее двух приборов из трех будут работать безотказно.

7. Какие события называются единственно-возможными?

1. Если в результате испытания появление хотя бы одного из них является событием достоверным.
2. Если в результате испытания появление каждого из них является событием

достоверным.

3. Если в результате испытания появление одного и только одного из них является событием достоверным.

8. Какие события называются равновозможными?

1. Если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другие.

2. Если события имеют возможность появиться вместе в одном и том же испытании.

3. Если появление одного события не зависит от появления или не появления другого.

9. Какие из групп событий являются единственно-возможными?

1. Опыт – бросание двух монет

События:  $A_1$  – появление герба на первой монете;

$A_2$  – появление герба на второй монете.

2. Опыт – два выстрела по мишени

События:  $B_1$  – два попадания;

$B_2$  – два промаха;

$B_3$  – одно попадание.

3. Опыт – два студента сдают экзамен

События:  $C_1$  – хотя бы один студент сдаст экзамен;

$C_2$  – два студента сдадут экзамен.

4. Опыт – покупка трех лотерейных билетов

События:  $D_1$  – все три билета выигрышные;

$D_2$  – только два билета выигрышные;

$D_3$  – только один билет выигрышный.

10. Чему равна вероятность случайного события  $A$ ?

1)  $P(A) = 0$ ;

2)  $P(A) = 1$ ;

3)  $P(A) = -1$ ;

4)  $0 < P(A) < 1$ ;

5)  $0 \leq P(A) \leq 1$ .

11. Какому неравенству удовлетворяет вероятность любого события?

1)  $0 < P(A) < 1$

2)  $0 \leq P(A) \leq 1$

3)  $-1 \leq P(A) \leq 1$

4)  $-\infty \leq P(A) \leq \infty$

5)  $-1 < P(A) < 1$

12. Что называется суммой двух событий?

1) Событие, состоящее в совместном <sup>или</sup> появлении;

- 2) Событие, состоящее в появлении одного из этих событий;
- 3) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.

13. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий?

- 1)  $P(A + B) = P(A) + P(B)$ ;
- 2)  $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$ ;
- 3)  $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$ ;
- 4)  $P(A+B)=P(A)-P(B)$ .

14. Чему равна сумма вероятностей событий, образующих полную группу?

- 1) Единице;
- 2) Нулю;
- 3) Находится между нулем и единицей.

15. Какие события называются противоположными?

- 1) Два несовместных равновозможных события;
- 2) Два несовместных события, образующих полную группу событий;
- 3) Два события, имеющих одинаковую вероятность появиться;
- 4) Два совместных события

16. Укажите два противоположных события, если производится два выстрела по мишени.

- 1)  $A_1$  – попадание при первом выстреле,  
 $A_2$  – попадание при втором выстреле.
- 2)  $B_1$  – два попадания,  
 $B_2$  – два промаха.
- 3)  $C_1$  – хотя бы одно попадание,  
 $C_2$  – ни одного попадания.
- 4)  $D_1$  – хотя бы одно попадание,  
 $D_2$  – хотя бы один промах.

17. Какие события называются независимыми?

- 1) Если все события имеют одинаковую вероятность появиться;
- 2) Если вероятность появления любого из них не зависит от появления или не появления остальных событий;
- 3) Если события могут появиться независимо друг от друга.

18. Что называется произведением двух событий А и В?

- 1) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 2) Событие, состоящее в не появлении хотя бы одного из этих событий;
- 3) Событие, состоящее в совместном появлении этих событий;
- 4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.



19. Чему равна вероятность произведения двух независимых событий?

1)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ ;

2)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ ;

3)  $P(AB) = P(A) - P(B)$ ;

4)  $P(AB) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B})$

20. Укажите теорему умножения вероятностей двух зависимых событий А и В.

1)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ ;

2)  $P(AB) = P(A) + P(B) - P(AB)$ ;

3)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B / A)$ ;

4)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ .

21. Найдите вероятность совместного появления трех зависимых событий А, В и С.

1)  $P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$ ;

2)  $P(ABC) = P(A) \cdot P(B / A) \cdot P(C / AB)$ ;

3)  $P(ABC) = P(A / BC) \cdot P(B / AC) \cdot P(C / AB)$ ;

4)  $P(ABC) = P(A) + P(B) + P(C)$

22. Укажите формулу вероятности появления хотя бы одного из независимых событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$ .

1)  $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$ ;

2)  $P(A) = 1 - P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) \cdot P(\bar{A}_3) \dots P(\bar{A}_n)$ ;

3)  $P(A) = 1 - P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) \dots P(\bar{A}_n)$ ;

4)  $P(A) = 1 + P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$

23. Вероятность поломки каждого из трех тракторов в течение рабочего дня равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение рабочего дня хотя бы один трактор выйдет из строя.

1)  $P(A) = 1 - 0,1^3 = 0,99$ ;

2)  $P(A) = 1 - 0,9^3 = 1 - 0,729 = 0,271$ ;

3)  $P(A) = 0,9^3 = 0,729$ ;

4)  $P(A) = 0,1^3 = 0,01$ .

24. Вероятности успешной сдачи экзамена каждым из трех студентов равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что хотя бы один из студентов сдаст экзамен.

1)  $P(A) = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,504$ ;

2)  $P(A) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,006$ ;

3)  $P(A) = 1 - 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,496$ ;

4)  $P(A) = 1 - 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,994$ .

25. Два стрелка производят по одному выстрелу по мишени.

$P(A)$  – вероятность попадания в мишень первым стрелком,

$P(B)$  – вероятность попадания в цель вторым стрелком. Найти вероятность того, что в мишень попадает только один стрелок –  $P(C)$ .

1)  $P(C) = P(A) + P(B)$ ;

2)  $P(C) = P(A) \cdot P(B)$ ;

3)  $P(C) = P(A) \cdot P(\overline{B}) + P(\overline{A}) \cdot P(B)$ ;

4)  $P(C) = P(A) + P(B) - P(AB)$ .

26. Производится 2 выстрела по мишени с вероятностью попадания в цель при каждом выстреле 0,8. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

1)  $P(A) = 0,2 + 0,2 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,36$ ;

2)  $P(A) = 0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8 = 0,96$ ;

3)  $P(A) = 0,8 \cdot 0,8 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,60$ ;

4)  $P(A) = 1 - 0,8 \cdot 0,2 = 0,84$ .

27. Чему равна сумма условных вероятностей гипотез?

1)  $\sum P(B_i / A) = 1$ ;

2)  $\sum P(B_i / A) = 0$ ;

3)  $0 < \sum P(B_i / A) < 1$ ;

4)  $0 \leq \sum P(B_i / A) \leq 1$ .

28. В урне имеется 20 красных, 15 зеленых, 10 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченный из урны шар будет белым или черным?

1)  $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,3$ ;

2)  $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,28$ ;

3)  $P(A + B) = 1 - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = 0,98$ ;

4)  $P(A + B) = \frac{20}{50} + \frac{15}{50} = \frac{35}{50}$ ;

29. Укажите формулу Бернулли.

1)  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$ ;

2)  $P_n(k) = p^k q^{n-k}$ ;

3)  $P_n(k) = C_n^k p^k q^k$ ;

4)  $P_n(k) = C_n^k p^k$ .

30. Укажите свойство функции  $\varphi(x)$ , используемое при вычислении вероятности появления события А в  $n$  независимых испытаниях  $k$  раз.

1)  $\varphi(-x) = -\varphi(x)$ ;

2)  $\varphi(-x) = \frac{1}{\varphi(x)}$ ;

3)  $\varphi(-x) = \varphi(x)$ .

31. С помощью какой теоремы рациональнее определить вероятность появления события не менее 80 раз, если произведено 100 независимых испытаний, а вероятность появления события в каждом испытании равна 0,7?

1) Локальной теоремы Лапласа;

2) Теорем Пуассона;

3) Интегральной теоремы Лапласа;

4) Формулы Бернулли.

32. Дайте определение случайной величины.

1) Переменная, которая может принимать те или иные значения в зависимости от исходов испытания.

2) Переменная, которая может принимать определенные значения.

3) Величина, которая может произойти, а может и не произойти.

33. На какие виды подразделяются случайные величины?

1) Дискретные.

2) Непрерывные.

3) Дискретные и непрерывные.

34. Что называется дискретной случайной величиной?

1) Величина, которая может принимать бесконечное множество значений?

2) Величина, которая может принимать конечное число значений.

3) Величина, которая может принимать конечное или бесконечное, но счетное множество значений.

35. Что называется распределением случайной дискретной величины?

1) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины.

2) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины и соответствующих им вероятностей.

3) Определенная последовательность значений случайной величины.

36. Чему равна сумма вероятностей событий  $X = x_i$ ?

1) Нулю.

2) Единице.

3) Числу, заключенному между нулем и единицей.

4) Число, больше единице.

37. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины.

1) Сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие вероятности.

2) Сумма возможных значений случайной величины.

3) Сумма отношений возможных значений случайной величины на их вероятности.

4) Сумма вероятностей всех возможных случайных величин.

38. Укажите формулу математического ожидания числа появления события А в  $n$  независимых испытаниях, если вероятность появления события А в каждом испытании постоянна и равна  $p$ .

1)  $M(X) = npq$  ;

2)  $M(X) = np$  ;

3)  $M(X) = n - np$  ;

4)  $M(X) = p$  .

39. Вероятность изготовления нестандартного изделия равна 0,1. определите математическое ожидание числа нестандартных изделий из 500 изготовленных.

1)  $M(X) = 500 \cdot 0,1 = 50$  ;

2)  $M(X) = 500 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 45$  ;

3)  $M(X) = 500 - 500 \cdot 0,1 = 450$  ;

4)  $M(X) = 500 \cdot 0,9 = 450$  .

40. Чему равна дисперсия суммы или разности двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ ?

1)  $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$ ;  $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$ ;

2)  $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$ ;  $D(X - Y) = D(X) + D(Y)$ ;

3)  $D(X + Y) = D(X) - D(Y)$ ;  $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$  .

41. Какие значения может принимать интегральная функция?

1)  $0 < F(x) < 1$  ,

2)  $-\infty < F(x) < \infty$  ,

3)  $0 \leq F(x) \leq 1$  ,

4)  $0 \leq F(x) \leq \infty$  .

42. Чему равна вероятность того, что случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(a; b)$ ?

1)  $P(a \leq x < b) = F(a) + F(b)$ ,

2)  $P(a \leq x < b) = F(a) - F(b)$ ,

3)  $P(a \leq x < b) = F(b) - F(a)$ ,

4)  $P(a \leq x < b) = F(a) \cdot F(b)$ .

43. Чему равна вероятность того, что непрерывная случайная величина  $X$  примет какое-либо значение?

1) Нулю.  $P(X = x_i) = 0$

2) Единице.  $P(X = x_i) = 1$

3)  $0 \leq P(X = x_i) \leq 1$

4)  $0 < P(X = x_i) < 1$

44. Дайте определение дифференциальной функции распределения непрерывной случайной величины.

1) Первая производная от интегральной функции

2) Вторая производная от интегральной функции

3) Интеграл в пределах от  $-\infty$  до  $\infty$  от интегральной функции

4) Интеграл в пределах от  $a$  до  $b$  от интегральной функции.

45. Какие случайные величины могут быть заданы с помощью дифференциальной функции распределения?

1) Дискретные

2) Непрерывные

3) Непрерывные и дискретные.

46. Чему равен несобственный интеграл от дифференциальной функции в пределах от  $-\infty$  до  $+\infty$ ?

1)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 1$

2)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 0$

3)  $0 \leq \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx \leq 1$

4)  $0 < \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx < 1$

47. Чему равны значения  $\Phi(x)$  при отрицательных значениях  $x$ ?

1)  $\Phi(-x) = \Phi(x)$ ;

2)  $\Phi(-x) = -\Phi(x)$ ;

3)  $\Phi(-x) = \Phi(x)^{-1}$ ;

4)  $\Phi(-x) = \Phi^2(x)$ .

48. Какие случайные величины называются одинаково-распределенными?

- 1) Если они имеют одинаковые законы распределения.
- 2) Если у них совпадают только математические ожидания.
- 3) Если случайные величины имеют одинаковое рассеяние от математического ожидания.

49. Каким условиям должны удовлетворять случайные величины, чтобы была справедлива теорема Чебышева?

- 1) Случайные величины должны быть попарно-независимыми.
- 2) Случайные величины должны иметь ограниченные сверху дисперсии.
- 3) Случайные величины должны быть попарно-независимыми и иметь ограниченные сверху дисперсии.

50. Что называется вариационным рядом?

- 1) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака;
- 2) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака и соответствующих им частот или частостей;
- 3) Ряд отдельных значений признака и соответствующих им частот;
- 4) Упорядоченный ряд относительных частот или частостей.

51. Как определить величину интервала, если известно число групп ( $k$ ) и размах вариации?

1)  $h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k}$  ;

4)  $h = \frac{X_{\min}}{\frac{k}{\bar{X}}}$  ;

2)  $h = \frac{X_{\max}}{k}$  ;

5)  $h = \frac{\bar{X}_{cp}}{k}$  .

3)  $h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{2k}$  ;

52. Дайте определение средней арифметической.

- 1) Сумма произведений значений признака на соответствующие частоты;
- 2) Сумма произведений всех значений признака на соответствующие им частоты или частости, деленная на сумму частот или частостей;
- 3) Сумма значений признака деленная на сумму частот.

53. Чему равна средняя арифметическая постоянной величины?

- 1) Нулю;
- 2) Единице;
- 3) Самой постоянной;
- 4) Положительному числу.

54. Если все варианты признака увеличить или уменьшить в одно и то же число раз, то как изменится средняя?

- 1) Изменится соответственно в то же число раз;
- 2) Не изменится;

- 3) Изменится в квадрат этого числа раз;
- 4) Изменится на тоже число раз.

55. Если все варианты признака увеличить на некоторое число  $C$ , то как изменится средняя арифметическая?

- 1) Не изменится;
- 2) Уменьшить на число  $C$ ;
- 3) Увеличится на число  $C$ ;
- 4) Увеличиться в  $C$  раз.

56. Если все частоты вариационного ряда уменьшить в одно и тоже число раз, то как изменится средняя арифметическая?

- 1) Уменьшится соответственно в тоже число раз;
- 2) Не изменится;
- 3) Увеличится в тоже число раз;
- 4) Уменьшится на тоже число.

57. Как определить общую среднюю ( $\bar{x}$ ), имея частные или групповые средние ( $\bar{x}_i$ ) и частоты отдельных групп ( $N_i$ )?

$$1) \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^m N_i};$$

$$2) \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i N_i}{\sum_{i=1}^m N_i};$$

$$3) \bar{x} = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i N_i;$$

$$4) \bar{x} = \sum_{i=1}^m \frac{x_i}{N_i}.$$

58. Дайте определение медианы вариационного ряда?

- 1) Варианта, приходящаяся на середину упорядоченного вариационного ряда;
- 2) Варианта, приходящаяся на середину неупорядоченного вариационного ряда;
- 3) Одна из средних вариант ряда;
- 4) Варианта, равная средней арифметической.

59. По какой формуле определяется медиана в интервальном вариационном ряду, если  $X_{ме}$  – нижняя граница медианного интервала,  $h$  – величина интервала,  $S_{ме-1}$  накопленная частота интервала, предшествующего медианному,  $n_{ме}$  – частота медианного интервала.

$$1) M_e = x_{ме} + h \frac{0,5n + S_{ме-1}}{n_{ме}};$$

$$3) M_e = x_{ме} + h \frac{0,5n - n_{ме}}{S_{ме-1}};$$

$$2) M_e = x_{ме} + h \frac{0,5n - S_{ме-1}}{n_{ме}};$$

$$4) M_e = x_{ме} + h \frac{0,5n + n_{ме}}{S_{ме-1}}.$$

60. Дайте определение моды вариационного ряда.

- 1) Варианта, делящая вариационный ряд пополам;
- 2) Варианта, наиболее часто встречающаяся в данном вариационному ряду;
- 3) Варианта, имеющая наименьшую частоту;
- 4) Варианта, имеющая наибольшую накопленную частоту.

61. По какой формуле определяется дисперсия?

- 1)  $\sigma^2 = \overline{x^2} + \overline{x}^2$  ;
- 2)  $\sigma^2 = \overline{x^2} - \overline{x}^2$  ;
- 3)  $\sigma^2 = \frac{\overline{x^2} - \overline{x}^2}{n}$  ;
- 4)  $\sigma = \overline{x^2} - \overline{x}^2$  .

62. По имеющимся данным определите дисперсию.

$$X = 10; \sum x^2 = 1240 ; n = 10.$$

- 1)  $\sigma^2 = 10^2 - \frac{1240}{10} = -24$  ;
- 2)  $\sigma^2 = \frac{1240}{10} + 10^2 = 224$  ;
- 3)  $\sigma^2 = \frac{1240}{10} - 10^2 = 24$  ;
- 4)  $\sigma^2 = \frac{\frac{1240}{10} - 10^2}{10} = 2,4$  .

63. Как изменяется дисперсия, если все варианты признака уменьшить в  $h$  раз?

- 1) Уменьшится в  $h$  раз;
- 2) Уменьшится в  $h^2$  раз;
- 3) Не изменится;
- 4) Уменьшится на  $h$ .

64. Как определить величину коэффициента парной регрессии?

- 1)  $b = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\overline{x^2} - \overline{x}^2}$  ;
- 2)  $b = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x^2}$  ;
- 3)  $b = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x}$  ;
- 4)  $b = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x \sigma_y}$  .

65. Уравнение регрессии лучше подходит к исходным данным, если величина его остаточной дисперсии  $D_{ост}$  :

- 1) минимальная;
- 2) максимальная;
- 3)  $D_{ост}$  не является определяющим критерием при подборе типа уравнения регрессии.

66. Дайте определение парной регрессии:



- 1) это регрессия между двумя переменными – зависимой  $y$  и независимой  $x$ ;
- 2) это регрессия зависимой переменной  $y$  с двумя и большим числом факторов;

67. Что показывает коэффициент парной линейной регрессии:

- 1) его величина показывает среднее изменение результата при изменении факторного признака на одну расчетную единицу;
- 2) его величина показывает на сколько в среднем расчетных единиц изменится результативный признак при изменении факторного признака на одну расчетную единицу;
- 3) его величина показывает на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на одну расчетную единицу;
- 4) его величина показывает на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на один процент;
- 5) коэффициент парной линейной регрессии не имеет экономической интерпретации.

68. Как определить величину линейного коэффициента корреляции?

- 1)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}}$ ;
- 2)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2 * \sigma_y^2}$ ;
- 3)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$ ;
- 4)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x}$ ;

69. Линейный коэффициент корреляции в парной регрессии показывает:

- 1) направление и тесноту связи;
- 2) тесноту связи;
- 3) направление связи;
- 4) на сколько в среднем расчетных единиц изменится результативный признак при изменении факторного на одну расчетную единицу;
- 5) на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на один процент.

70. Линейный коэффициент корреляции находится в границах:

- 1)  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$ ;
- 2)  $0 \leq r_{xy} \leq 1$ ;
- 3)  $-1 \leq r_{xy} \leq 0$ ;
- 4)  $-\infty \leq r_{xy} \leq +\infty$ ;
- 5)  $-\infty \leq r_{xy} \leq 0$ ;
- 6)  $0 \leq r_{xy} \leq +\infty$ .

71. Если линейный коэффициент корреляции равен -0,9, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;

4) прямая и слабая.

72. Если линейный коэффициент корреляции равен +0,9, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;
- 4) прямая и слабая.

73. Если линейный коэффициент корреляции равен -0,2, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;
- 4) прямая и слабая.

74. Если коэффициент регрессии  $b > 0$ , то:

- 1)  $0 \leq r_{xy} \leq 1$ ;
- 2)  $0 \leq r_{xy} \leq +\infty$ ;
- 3)  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$ ;
- 4)  $-1 \leq r_{xy} \leq 0$ .

75. Коэффициент детерминации – это:

- 1)  $D_{xy} = r_{xy}^2 * 100\%$ ;
- 2)  $D_{xy} = r_{xy} * 100\%$ ;
- 3)  $D_{xy} = r_{xy}^2$ ;
- 4)  $D_{xy} = r_{xy}^2 * 100$ .

76. Индекс корреляции для нелинейной регрессии находится в границах:

- 1)  $-1 \leq R_{xy} \leq 1$  ; 2)  $0 \leq R_{xy} \leq 1$  ;
- 3)  $-1 \leq R_{xy} \leq 0$  ;
- 4)  $-\infty \leq R_{xy} \leq +\infty$  ;
- 5)  $-\infty \leq R_{xy} \leq 0$  ;
- 6)  $0 \leq R_{xy} \leq +\infty$  .

77. Коэффициент эластичности показывает:

- 1) на сколько процентов изменится результативный признак, если факторный признак изменится на 1%;
- 2) на сколько расчетных единиц изменится результат, если фактор изменится на 1%;
- 3) на сколько процентов изменится в результат, если фактор изменится на 1 расчетную единицу;

4) на сколько расчетных единиц изменится в результат, если фактор изменится на 1 расчетную единицу.

78. Как определить статистическую значимость уравнения регрессии?

- 1) по средней ошибки аппроксимации;
- 2) по величине коэффициента эластичности;
- 3) по величине коэффициента корреляции;
- 4) по критерию Фишера;
- 5) по критерию Стьюдента.

79. Как определить статистическую значимость параметров уравнения регрессии?

- 1) по средней ошибки аппроксимации;
- 2) по величине коэффициента эластичности;
- 3) по величине коэффициента корреляции;
- 4) по критерию Фишера;
- 5) по критерию Стьюдента.

80. В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна: А)  $\frac{10}{121}$ ; В)  $\frac{2}{11}$ ; С) 0,11; Д)  $\frac{3}{11}$

81. Два охотника одновременно стреляют в лису. Каждый охотник попадает в нее с вероятностью  $\frac{1}{3}$ . Вероятность того, что лиса будет подстрелена, равна: А)  $\frac{2}{3} - \frac{1}{9}$ ; В)  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ ; С)  $1 - \frac{1}{3}$ ; Д)  $\frac{1}{3} - \frac{1}{3}$

82. Формула Бейеса имеет вид: А)  $P(H_1|A) = \sum_{i=1}^n P(A)P(H_1|A)$

В)  $P(H_1|A) = \frac{P(H_1)P(A|H_1)}{P(A)}$ ; С)  $P(H_1|A) = P(H_1)P(A|H_1)$ ; Д)  $P(H_1|A) = P(A)P(A_1)P(H_1|A)$

83. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$ . Тогда ее MX, DX и  $\sigma X$  таковы: А) 0; 3; 9; В) 3; 3; 9; С) 3; 0; 9; Д) 0; 9; 3.

84. Два события будут несовместными, если: А)  $P(AB) = P(A)P(B)$ ; В)  $P(AB) = 0$ ; С)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ ; Д)  $P(AB) = 1$ .

85. Три шарика случайным образом помещают в трех ящиках. Вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарик, равна: А)  $\frac{3!}{3^3}$ ; В)  $\frac{2}{3}$ ; С)  $\frac{2}{3^3}$ ; Д)  $\frac{1}{3}$

86. Медиана случайной величины, распределенной нормально, равна 2,5, а ее среднеквадратичное отклонение равно 3. Тогда плотность распределения этой

величины имеет вид: А)  $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{25}}$ ; В)  $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$ ;  
С)  $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2.5)^2}{18}}$ ; Д)  $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{9}}$ .

87. Случайная величина X называется нормированной, если: А)  $MX=0$ ;  $DX=1$ ; В)  $MX=1$ ;  $DX \neq 0$ ; С)  $MX=1$ ;  $DX=MX$ ; Д)  $MX=0$ ;  $DX=MX^2$ .

88. Вероятность попадания в десятку для некоторого стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет дважды по мишени. Вероятность того, что стрелок попадает дважды, равна: А) 0,21; В) 0,5; С) 0,49; Д) 0,3.

89. Автоматическая телефонная станция получает в среднем 3 вызова в минуту. Вероятность того, что станция получит 6 вызовов за данную минуту, равна: А)  $\frac{1}{6!} 3^6 e^{-3}$ ; В)  $\frac{e^3}{6 \cdot 3}$ ; С)  $\frac{1}{3^6}$  Д)  $\frac{6^3}{3!} e^{-3}$ .

90. Математическое ожидание функции  $Y=g(X)$  от непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле: А)  $MY=f[g(x)]dx$ ; В)  $MY=g(x)f(x)dx$ ; С)  $MY=g[f(x)]dx$ ; Д)  $MY=g(x)[1-f(x)]dx$ .

91. Надежность (вероятность безопасной работы в течение заданного времени) каждой из пяти однотипных машин равна 0,8. Вероятность того, что две машины будут безотказно работать заданное время, равна: А)  $\frac{0.8 \cdot 0.2}{5!}$ ; В)  $C_5^2 (0.8)^2 (0.2)^3$ ; С)  $\frac{2}{5}$ .

92. В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдет ни одного столкновения, равна: А) 0,1; В)  $\frac{1}{60}$ ; С)  $1 - \frac{1}{60}$ ; Д)  $e^{-1}$ .

93. Случайная величина X имеет нормальное распределение с плотностью

распределения  $f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{72}}$ . Тогда ее числовые характеристики  $MX$ ,  $DX$  и  $\sigma X$  равны соответственно: А) 1;36;6; В) 1;6;36; С) 6;1;1; D) 36; 1 ;6.

94. Случайная величина  $X$  имеет распределение Коши с плотностью  $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+(x-3)^2}$ , тогда ее мода и медиана равны соответственно: А) -3; -3; В) 3; -3; С) 3; 3/2; D) -3; 3.

95. Случайная величина  $X$  распределена равномерно, ее плотность равна  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a}, & \text{при } x \in [0,1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0,1] \end{cases}$  Тогда параметра равен: А) 2; В) 1; С) 1/2; D) 0,2.

96. Функция распределения случайной величины  $F(X)$  выражается через ее плотность распределения  $f(x)$  следующим образом:

А)  $F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$  ;  
 В)  $F(X) = \int_0^x f(x) dx$ ; С)  $F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$ ; D)  $F(X) = \int_x^{\infty} f(x) dx$ .

97. Из колоды в 32 карты извлекают одну карту. Вероятность того, что она будет красной масти равна: А)  $\frac{1}{2}$ ; В)  $\frac{1}{3}$ ; С)  $\frac{3}{4}$ ; D)  $\frac{1}{4}$ .

98. В урне находятся 4 белых и 8 красных шаров. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он красного цвета, равна: А) 1/8; В) 1/2; С) 1/3; D) 2/3.

99. Среднеквадратическое отклонение определяется как: А)  $\sqrt{MX}$ ; В)  $MX^2$ ; С)  $\sqrt{DX}$ ; D)  $\frac{1}{DX}$

100. Вероятность достоверного события равна: А) 1; В) любому числу; С) 0,75; D)  $\frac{1}{2}$ .

**Рубежная контрольная работа** для заочной формы обучения носит мультикомпетентностный характер. Вопросы и практические задания для рубежной контрольной работы приведены в методической разработке:

Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: методические рекомендации для контактной и самостоятельной

работы / составитель П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 57 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_zaochnoe\\_539144\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_zaochnoe_539144_v1_PDF)

### **Вопросы для проведения промежуточного контроля (экзамена)**

*Компетенция ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач*

#### *Вопросы к экзамену*

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Комбинаторика.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Формулы полной вероятности и гипотез.
6. Повторные независимые испытания (формула Бернулли). Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
7. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
8. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
9. Пуассоновское приближение.
10. Случайные величины и их виды.
11. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
14. Математические ожидания основных законов распределения ДСВ.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Дисперсия основных законов распределения ДСВ
17. Производящие функции дискретных случайных величин.
18. Вероятностный анализа алгоритмов.
19. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
20. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
22. Равномерное распределение.
23. Показательное распределение.
24. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.

25. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
26. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
27. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.
28. Закон распределения функции случайных величин.
29. Композиция распределений.
30. Распределения хи-квадрат Пирсона,  $t$  – Стьюдента,  $F$  – Фишера.

### ***Задачи к экзамену***

1. В результате тестирования группа из 24 человек набрала баллы: 4, 0, 3, 4, 1, 0, 3, 1, 0, 4, 0, 0, 3, 1, 0, 1, 1, 3, 2, 3, 1, 2, 1, 2.

Построить дискретный вариационный ряд, найти его числовые характеристики.

2. Имеются следующие данные по числу работников на 100 га сельскохозяйственных угодий ( $n = 60$ )

4,45	5,03	4,74	4,02	4,69	3,51	7,10	5,47	4,77	6,03
4,36	3,02	4,50	4,65	3,72	3,00	4,79	3,70	3,50	3,58
2,44	4,26	9,75	6,20	4,54	4,14	6,07	4,49	6,13	3,75
6,20	7,14	6,97	5,34	8,70	5,53	6,93	8,32	3,23	7,60
5,39	5,06	6,37	9,52	6,47	3,95	8,26	4,05	4,71	6,57
3,75	7,11	6,13	7,85	5,07	7,89	5,03	3,89	6,44	4,44

Необходимо построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами, найти относительные частоты и накопленные частоты.

***Компетенция ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы***

### ***Вопросы к экзамену***

1. Сущность закона больших чисел.
2. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
3. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
4. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
5. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
6. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
7. Вероятностный подход к понятию информации.

8. Предмет и основные задачи математической статистики.
9. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
10. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
11. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
12. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
13. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
14. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
15. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
16. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
17. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
18. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
19. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
20. Критерии согласия.
21. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в *Excel*.
22. Понятие корреляционной зависимости.
23. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
24. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в *Excel*.
25. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. Построение моделей временных рядов в *Excel*.
26. Введение в методы анализа данных.
27. Понятие о современных технологиях анализа данных (*OLAP, DataMining, BigData, InternetofThings*).
28. Системный подход как идеология анализа данных.
29. Элементы анализа данных на современном этапе.
30. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.

### **Задачи к экзамену**

1. Урожайность озимой пшеницы определенного сорта по совокупности крестьянских хозяйств распределяется по нормальному закону с известным средним квадратическим отклонением  $\sigma = 6,4$  ц/га и генеральной средней  $\bar{X}_r = 60,0$  ц/га. По выборочной совокупности 50 крестьянских хозяйств найдена выборочная средняя урожайность, составившая 63 ц/га. При уровне



значимости  $\alpha=0,05$  проверить нулевую гипотезу  $H_0: \bar{X} = \bar{X}_r = 60$ , при конкурирующей гипотезе  $H_1: \bar{X} \neq 60$ .

2. В торговую сеть поступает однотипный товар от двух производителей. Проведен устный опрос случайно взятых покупателей. По продукции первого производителя положительную оценку качества продукции высказал 91 покупатель из 100 опрошенных, а по продукции второго производителя 99 из 120 опрошенных. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве долей покупателей, ответивших положительно в отношении качества продукции двух сравниваемых производителей.

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### **Реферат**

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Задание**

Практическое контрольное задание состоит из практического задания

или нескольких заданий, в которых обучающийся должен проанализировать и дать оценку конкретной экономической ситуации или выполнить другую аналитическую работу.

### **Критерии оценки знаний обучающегося при выполнении практического контрольного задания.**

Оценка «отлично» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебного материала, владеет способностью применять методику анализа на практике при решении конкретных задач, свободно и правильно обосновывать принятые решения.

Оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает учебный материал, умеет грамотно применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний учебного материала, допускает нарушения логической последовательности в выполнении практических заданий, но при этом в целом он владеет методикой факторного экономического анализа и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебного материала, не владеет методикой факторного анализа, допускает грубые ошибки при решении типовых практических задач.

## **Тест**

Тест – это инструмент оценивания уровня знаний студентов, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

## **Экзамен**

**Экзамен** - форма проверки успешного освоения теоретического материала, выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе лабораторных занятий, самостоятельной работы. Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

#### **Критерии оценки экзамена**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором он легко ориентируется, умеет связать теорию с практикой, решает практические задачи, высказывает и обосновывает принятое решение, дает полные, четкие ответы при решении профессиональных ситуационных задач. Аргументировано и грамотно излагает ответ, правильно отвечает на все дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, показывает высокий профессиональный уровень подготовки.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент в полном объеме освоил учебный материал, владеет основными терминами, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности или недостаточно обоснованы при ссылке на нормативные документы. При ответе на дополнительные вопросы дает неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения. На поставленные членами комиссии вопросы допускаются значительные ошибки, неточности. Правильные ответы студент дает лишь при наводящих вопросах.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажая их смысл, сбивчиво и неуверенно излагает материал, не может применять полученные знания для решения практических и профессиональных задач, делает ошибки в совершаемых расчетах, дает неправильные ответы на поставленные членами комиссии вопросы.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика :

учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-394-03595-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507>

2. Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969>

3. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Александрова, О. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / О. В. Александрова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92353.html>

2. Большакова, Л. В. Теория вероятностей: учебное пособие / Л. В. Большакова. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-4487-0459-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>

3. Васина, М. В. Теория вероятностей и математическая статистика: руководство по решению задач. Ч.1 : учебное пособие / М. В. Васина, А. А. Васин, Е. В. Манохин. — Москва : Прометей, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-907003-70-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94549.html>

4. Мелехина, Т. Л. Лекции по теории вероятностей и математической статистике (для слушателей Института сокращенных программ): учебное пособие для бакалавров направлений 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» / Т. Л. Мелехина. — Москва: Прометей, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-907003-63-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94442.html>

5. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей : учебник / Г.А. Соколов. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 340 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6649](http://www.dx.doi.org/10.12737/6649). - ISBN 978-5-16-

006728-5. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/1008004>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

### Интернет-сайты:

1. Федеральная служба государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
2. <http://crow.academy.ru/econometrics/> – сайт «Прикладная эконометрика» МГУ.
3. <http://quantile.ru/> - сайт эконометрического журнала «Квантиль».

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Теория вероятностей и математическая статистика[Электронный ресурс]: методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы / составитель П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 57 с. – Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_zaochnoe\\_539144\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_zaochnoe_539144_v1_PDF)

2. Теория вероятностей и математическая статистика[Электронный ресурс]: практикум для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 102 с. – Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_570326\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_570326_v1_PDF)

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2.	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования,	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной

	учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №1 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 127,5м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №2 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №7 ЭЛ, площадь — 62,5м<sup>2</sup>; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.</p>	
4	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №222 ГУК, посадочных мест — 25; площадь — 57,2м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 27 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
5	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №218 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 39,2м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13



		программное обеспечение: Windows, Office.	
6	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO, Statistica.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
7	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
8	Теория вероятностей и математическая статистика	Помещение №511 ЭЛ, площадь — 42,3м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13