

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

Экономический факультет  
Статистики и прикладной математики



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Тюпаков К.Э.  
(протокол от 17.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Направленность (профиль): Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация (степень) выпускника: Экономист

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 5 лет  
Очно-заочная форма обучения – 5 лет 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

**Разработчики:**

Доцент, кафедра статистики и прикладной математики  
Васильев В.П.

Доцент, кафедра статистики и прикладной математики  
Ворокова Н.Х.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.04.2021 №293, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по управлению рисками", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2018 № 564н; "Специалист по финансовому мониторингу (в сфере противодействия легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма)", утвержден приказом Минтруда России от 24.07.2015 № 512н; "Экономист предприятия", утвержден приказом Минтруда России от 30.03.2021 № 161н; "Внутренний аудитор", утвержден приказом Минтруда России от 24.06.2015 № 398н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Статистики и прикладной математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кацко И.А.	Согласовано	08.04.2024, № 8
2	Экономический факультет	Председатель методической комиссии/совета	Толмачев А.В.	Согласовано	16.05.2024, № 11

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование комплекса знаний об основах математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач исследования массовых общественных явлений и процессов, а также выработка навыков статистического исследования общественных явлений и процессов, применения информационных технологий обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах.

Задачи изучения дисциплины:

- выработка навыков применения статистико-математического инструментария для решения профессиональных задач;
- развитие способностей использования знаний и методов экономической науки, анализирования и интерпретирования полученных результатов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

ОПК-1.2 Владеет современными методами математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач экономической направленности

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 современные методы математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач экономической направленности

ОПК-1.2/Зн2 основные методы математического инструментария и экономико-математических моделей, необходимые для решения профессиональных задач

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 работать с современными методами математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач экономической направленности

ОПК-1.2/Ум2 применять методы математического инструментария и экономико-математических моделей, необходимые для решения профессиональных задач

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 современными методами математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач экономической направленности

ОПК-1.2/Нв2 навыками анализа и интерпретации полученных при помощи математического инструментария и экономико-математических моделей результатов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Очно-заочная форма обучения - 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	23	1		10	12	85	Зачет
Всего	108	3	23	1		10	12	85	

##### Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	65	1		34	30	43	Зачет
Всего	108	3	65	1		34	30	43	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

##### Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>	<b>71,8</b>	<b>1</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>58</b>	ОПК-1.2
Тема 1.1. Случайные события	9,75	1	0,25	0,5	8	

Тема 1.2. Повторные независимые испытания	4,75		0,25	0,5	4	
Тема 1.3. Дискретные случайные величины	8,8		0,3	0,5	8	
Тема 1.4. Непрерывные случайные величины	6,95		0,45	0,5	6	
Тема 1.5. Основные законы распределения	6,8		0,3	0,5	6	
Тема 1.6. Функции случайных величин и векторов	9,75		1,25	0,5	8	
Тема 1.7. Закон больших чисел	7,5		1	0,5	6	
Тема 1.8. Многомерные случайные величины	7,75		1,25	2,5	4	
Тема 1.9. Понятие случайного процесса	9,75		1,25	0,5	8	
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>	<b>36,2</b>		<b>3,7</b>	<b>5,5</b>	<b>27</b>	ОПК-1.2
Тема 2.1. Вариационные ряды распределения	5,75		1,25	0,5	4	
Тема 2.2. Выборочный метод	10,95		0,45	2,5	8	
Тема 2.3. Статистическая оценка гипотез	9		1,5	0,5	7	
Тема 2.4. Дисперсионный анализ	10,5		0,5	2	8	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>85</b>	

### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	ОПК-1.2
Тема 1.1. Случайные события	9	1	4	2	2	
Тема 1.2. Повторные независимые испытания	8		2	2	4	
Тема 1.3. Дискретные случайные величины	8		2	2	4	
Тема 1.4. Непрерывные случайные величины	10		4	2	4	
Тема 1.5. Основные законы распределения	8		4	2	2	
Тема 1.6. Функции случайных величин и векторов	8		2	2	4	
Тема 1.7. Закон больших чисел	6		2	2	2	

Тема 1.8. Многомерные случайные величины	8		2	2	4	
Тема 1.9. Понятие случайного процесса	7		2	2	3	
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	ОПК-1.2
Тема 2.1. Вариационные ряды распределения	8		2	2	4	
Тема 2.2. Выборочный метод	10		2	4	4	
Тема 2.3. Статистическая оценка гипотез	10		4	4	2	
Тема 2.4. Дисперсионный анализ	8		2	2	4	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>43</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Теория вероятностей*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 24ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 29ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6,3ч.; Практические занятия - 6,5ч.; Самостоятельная работа - 58ч.)*

#### *Тема 1.1. Случайные события*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 0,25ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Виды событий. Пространство элементарных событий. Элементы комбинаторики

#### *Тема 1.2. Повторные независимые испытания*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,25ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Независимые события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

#### *Тема 1.3. Дискретные случайные величины*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,3ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Закон и функция распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины и их свойства.

#### *Тема 1.4. Непрерывные случайные величины*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,45ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайных величин.

### *Тема 1.5. Основные законы распределения*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,3ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Распределения Бернулли и Пуассона. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Показательное распределение.

### *Тема 1.6. Функции случайных величин и векторов*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1,25ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Закон распределения функций случайных величин. Специальные законы распределения: хи-квадрат Пирсона, t-Стьюдента, F-Фишера

### *Тема 1.7. Закон больших чисел*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Сущность закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и следствие из нее. Понятие о центральной предельной теореме

### *Тема 1.8. Многомерные случайные величины*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1,25ч.; Практические занятия - 2,5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие многомерной случайной величины. Законы и функции распределения многомерных случайных величин. Числовые их характеристики. Плотность двумерного нормального распределения.

### *Тема 1.9. Понятие случайного процесса*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1,25ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Цепи Маркова. Понятие случайного процесса.

## **Раздел 2. Математическая статистика**

***(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 3,7ч.; Практические занятия - 5,5ч.; Самостоятельная работа - 27ч.)***

### *Тема 2.1. Вариационные ряды распределения*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1,25ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие и виды вариационных рядов распределения. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.

### *Тема 2.2. Выборочный метод*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,45ч.; Практические занятия - 2,5ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Генеральная и выборочная совокупности. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

Основные виды выборок.

*Тема 2.3. Статистическая оценка гипотез*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Определение статистической гипотезы. Ошибки первого и второго ряда. Критерии согласия.

*Тема 2.4. Дисперсионный анализ*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Основные понятия дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Теория вероятностей**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. В урне находятся 4 белых и 8 красных шаров. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он красного цвета, равна

1/8

1/2

1/3

2/3

2. Вероятность достоверного события равна

1

0

0,75

0,5

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

0,504

0,006

0,496

0,994

4. Если произведено 100 независимых испытаний, а вероятность появления события в каждом испытании равна 0,7, то определить вероятность появления события не менее 80 раз рациональнее с помощью

локальной теоремы Лапласа

теоремы Пуассона

интегральной теоремы Лапласа

формулы Бернулли

5. Ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  — это совокупность всех возможных значений случайной величины и их вероятностей  
сумма вероятностей возможных значений случайной величины  
совокупность возможных значений случайной величины  
геометрическая интерпретация дискретной случайной величины

6. Плотность распределения непрерывной случайной величины является ограниченной единицей

неположительной  
неотрицательной  
знакопеременной

## **Раздел 2. Математическая статистика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Медиана вариационного ряда – это вариант, приходящаяся на середину упорядоченного вариационного ряда варианта, приходящаяся на середину неупорядоченного вариационного ряда одна из средних вариант ряда варианта, равная средней арифметической

2. Мода вариационного ряда – это вариант, делящая вариационный ряд пополам варианта, наиболее часто встречающаяся в данном вариационном ряду варианта, имеющая наименьшую частоту варианта, имеющая наибольшую накопленную частоту

3. Изучалось качество товара, производимого определённой фирмой. Учитывалось мнение группы экспертов, состоящей из 22 человек. Товар данной фирмы получил средний балл 74 при среднем квадратическом отклонении 5 баллов. При уровне доверительной вероятности 0,95 границы, в которых будет находиться средняя оценка качества товара, соответственно равны

от 72 до 76

от 73 до 76

от 70 до 75

72 до 75

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Третий семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.2*

*Вопросы/Задания:*

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Комбинаторика
4. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы сложения).
5. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения).
6. Формулы полной вероятности и гипотез.
7. Повторные независимые испытания (формула Бернулли).
8. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
9. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
10. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

11. Пуассоновское приближение.
12. Производящая функция.
13. Случайные величины и их виды.
14. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
15. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
16. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
17. Математическое ожидание непрерывных случайных величин.
18. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
19. Дисперсия непрерывных случайных величин.
20. Производящие функции дискретных случайных величин.
21. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
22. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
23. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
24. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
25. Геометрическое распределение ДСВ.
26. Гипергеометрическое распределение.
27. Биномиальный закон распределения.
28. Равномерное распределение.
29. Показательное распределение.
30. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
31. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
32. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
33. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.

34. Закон распределения функции случайных величин.
35. Композиция распределений.
36. Распределение хи-квадрат Пирсона
37. Распределение  $t$  – Стьюдента
38. Распределение  $F$  – Фишера.
39. Сущность закона больших чисел.
40. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
41. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
42. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
43. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
44. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
45. Вероятностный подход к понятию информации.
46. Предмет и основные задачи математической статистики.
47. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
48. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
49. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
50. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
51. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
52. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
53. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
54. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
55. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.

56. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
57. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной со-вокупности.
58. Критерии согласия.
59. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.
60. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в Excel. Однофакторный дисперсионный анализ.
61. Многофакторный дисперсионный анализ.

*Очно-заочная форма обучения, Третий семестр, Зачет  
Контролируемые ИДК: ОПК-1.2*

Вопросы/Задания:

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Комбинаторика
4. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы сложения).
5. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения).
6. Формулы полной вероятности и гипотез.
7. Повторные независимые испытания (формула Бернулли).
8. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
9. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
10. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
11. Пуассоновское приближение.
12. Производящая функция.
13. Случайные величины и их виды.
14. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
15. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
16. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.

17. Математическое ожидание непрерывных случайных величин.
18. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
19. Дисперсия непрерывных случайных величин.
20. Производящие функции дискретных случайных величин.
21. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
22. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
23. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
24. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
25. Геометрическое распределение ДСВ.
26. Гипергеометрическое распределение.
27. Биномиальный закон распределения.
28. Равномерное распределение.
29. Показательное распределение.
30. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
31. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
32. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
33. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.
34. Закон распределения функции случайных величин.
35. Композиция распределений.
36. Распределение хи-квадрат Пирсона
37. Распределение  $t$  – Стьюдента
38. Распределение  $F$  – Фишера.
39. Сущность закона больших чисел.

40. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
41. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
42. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
43. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
44. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
45. Вероятностный подход к понятию информации.
46. Предмет и основные задачи математической статистики.
47. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
48. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
49. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
50. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
51. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
52. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
53. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
54. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
55. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
56. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
57. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
58. Критерии согласия.
59. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.
60. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в Excel. Однофакторный дисперсионный анализ.

61. Многофакторный дисперсионный анализ.

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В. [и др.] - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 204 с. - 978-5-507-48556-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/387338.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Кацко И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В.. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 436 с. - 978-5-507-45492-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/302663.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. КАЦКО И.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / КАЦКО И.А., Бондаренко П.С., Горелова Г.В.. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Кнорус, 2020. - 799 с. - 978-5-406-07929-4. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Акопян Р. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Акопян Р. С., Баланкина Е. С., Ветренко Е. А.. - Москва: РТУ МИРЭА, 2022. - 132 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/265688.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Ащеулова А. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Ащеулова А. С., Кабачевская Е. В.. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. - 61 с. - 978-5-00137-367-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/352517.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Иванов Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Иванов Б. Н.. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. - 978-5-8114-3636-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/206201.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Пушкарь Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика / Пушкарь Е. А., Берков Н. А., Мартыненко А. И.. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. - 978-5-8114-1561-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211382.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика / Туганбаев А. А., Крупин В. Г.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. - 978-5-8114-1079-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210536.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary
2. <https://23.rosstat.gov.ru/> - Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея
3. [www.programs-gov.ru](http://www.programs-gov.ru) - Информационный сервер по материалам федеральных целевых про- грамм
4. <https://rosstat.gov.ru/> - Росстат
5. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики
6. <https://www.consultant.ru/> - Консультант
7. <https://www.garant.ru/> - Гарант
8. <https://www.minfin.ru/ru/> - Официальный сайт министерства финансов РФ
9. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) - Официальный сайт Росстата

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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 презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

#### Лекционный зал

##### 412зоо

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.

Доска учебная 412 - 1 шт.

Кафедра 412 - 1 шт.

Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.

ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

Скамейка 3-местная - 52 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.

Стол 3-местный - 48 шт.

Трибуна докладчика - 1 шт.

экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

##### 415зоо

LED Экран - 1 шт.

PTZ камера (Pan-til-zoom-камера) с функцией слежения за лектором Yealink UVC86 (комплект) - 1 шт.

USB Аудио интерфейс 4 входа/4 выхода AUdient EVO 8 - 1 шт.

Wi-Fi точка доступа Ubiquiti UniFi 6 Lite - 1 шт.

акустическая система Begringer B212XL - 1 шт.

акустическая система Begringer B212XL (1) - 1 шт.

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 (1) - 1 шт.

Архитектурный лючок для подключения кабелей Wize WRTS-RR-B - 1 шт.

Вешалка д/верхней одежды - 6 шт.

ИБП Powerman Back Pro 1500 - 1 шт.

Интерактивный монитор для трибуны Lumien LFT2201PC - 1 шт.

компьют. i3-530/2.93ГГц/2x10 24Гб/320Гб - 1 шт.

Компьютер персональный IRU i5/8Gb/256Gb SSD - 1 шт.

компьютер с интерактивным дисплеем HP 7300 E/SMART Podium ID350 - 1 шт.

компьютер с интерактивным дисплеем HP 7300 E/SMART Podium ID350 (1) - 1 шт.

Крепление с выключателем XLR под микрофон Relacart FM200 - 1 шт.

Микрофон на трибуну Relacart EG-121 (компл) - 1 шт.

Монитор для стола преподавателя HUAWEI B3-243H - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 (1) - 1 шт.

Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

Проектор Epson EB-X06 (2) - 1 шт.

Радиосистема 1 + 1 микрофон ITC T-521 CFUV - 1 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE (1) - 1 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE (2) - 1 шт.  
Усилитель Behringer NX3000D - 1 шт.  
экран с электроприводом 350x265 Spectra - 1 шт.

2эл

акустическая система SNOW CSB150 - 0 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.  
экран Projecta Elpro моторизиров. 300x300 - 0 шт.

Учебная аудитория

209зр

Проектор BenQ - 1 шт.

215зр

проектор BenQ MX613ST DLP Sport-throw 2500ANSI XGA 3000:1HDMI USB color - 1 шт.

Лаборатория

218зр

Медогонка 4-х рам. оборотная шкивная (нержавейка) - 1 шт.  
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.  
Тележка подъемник пасечная Апилифт (пчёлка-2) - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах,

выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем

переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## 10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Кацко И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / сост. И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 91 с.
2. Бондаренко П. С. Теория вероятностей и математическая статистика: метод. указания к выполнению контрольной работы / сост. П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова, Н. Г. Давыденко. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 40 с.
3. Ворокова Н. Х. Сборник тестов по теории вероятностей и математической статистике / Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 44 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik\\_testov\\_po\\_TViMS\\_EHkonomika\\_EHB\\_2017\\_425493\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_EHkonomika_EHB_2017_425493_v1_.PDF).