

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического
факультета

К.Э. Тюпаков
29 мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность
«Экономика предприятий и организаций»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная
Очно-заочная

Краснодар
2023

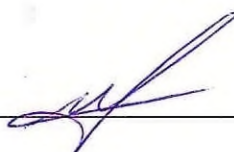
Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 954.

Авторы:
канд. пед. наук, доцент


Н. Х. Ворокова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 18.04.23 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
д-р экон. наук, профессор


И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета, протокол от 10.05.2023 г. № 11.

Председатель
методической комиссии
д-р экон. наук, профессор


А. В. Толмачев

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук, доцент


С. А. Калитко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является 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 математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач, 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 - способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность «Экономика предприятий и организаций».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Контактная работа в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	71	31
– лекции	68	28
– практические	34	12
– внеаудиторная	34	16
– экзамен	3	3
Самостоятельная работа	73	113
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения; на 2 курсе, в 4 семестре по учебному плану очно-заочной формы обучения.

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	Случайные события 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	3	4	5	6
2	Повторные независимые испытания 1. Формула Бернулли. 2. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. 3. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. 4. Формула Пуассона.	опк-2	3	2	2	5
3	Дискретные случайные величины 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	3	2	2	4

4	<p>Непрерывные случайные величины</p> <p>1.Функция распределения случайной величины и ее свойства.</p> <p>2. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.</p> <p>3.Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>4.Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.</p> <p>5. Мода, медиана и квантили случайной величины.</p>	опк-2	3	2	2	4
5	<p>Основные законы распределения</p> <p>1.Биномиальное распределение.</p> <p>2.Распределение Пуассона.</p> <p>3.Геометрическое распределение.</p> <p>4.Гипергеометрическое распределение.</p> <p>5.Равномерное распределение.</p> <p>6.Показательное распределение.</p> <p>7.Нормальное распределение.</p> <p>8.Свойства нормального распределения.</p> <p>9.Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.</p>	опк-2	3	2	4	4
6	<p>Функция случайной величины</p> <p>1.Закон распределения функции случайных величин.</p> <p>2.Числовые характеристики функции случайной величины.</p> <p>3.Композиция распределения.</p> <p>4.Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера.</p> <p>5.Области применения теоретических распределений.</p>	опк-2	3	2	2	4
7	<p>Закон больших чисел и предельные теоремы</p> <p>1.Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике.</p> <p>2.Неравенство Маркова (лемма Чебышева).</p> <p>3.Неравенство Чебышева.</p> <p>4.Теорема Чебышева.</p> <p>5.Следствия теоремы Чебышева.</p> <p>6.Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.</p>	опк-2	3	2	2	4

8	<p>Многомерные случайные величины (случайные векторы)</p> <p>1. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания.</p> <p>2. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства.</p> <p>3. Плотность вероятности двумерной случайной величины.</p> <p>4. Числовые характеристики двумерной случайной величины.</p> <p>5. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник.</p> <p>6. Зависимые и независимые случайные величины. 7. Ковариация и коэффициент корреляции.</p> <p>8. Двумерное нормальное распределение.</p>	опк-2	3	2	2	6
9	<p>Цепи Маркова. Понятие случайного процесса</p> <p>1. Определение цепи Маркова.</p> <p>2. Переходные вероятности.</p> <p>3. Понятие о случайном процессе.</p> <p>4. Пуассоновский процесс.</p> <p>5. Стационарные процессы.</p>	опк-2	3	2	2	2
10	<p>Вариационные ряды распределения</p> <p>1. Понятие и виды вариационных рядов распределения.</p> <p>2. Графическое изображение рядов распределения. 3. Мода и медиана.</p> <p>4. Среднее арифметическое значение и ее свойства. 5. Дисперсия и ее свойства.</p> <p>6. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>7. Моменты ряда распределения и связь между ними.</p> <p>8. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.</p> <p>9. Эмпирические и теоретические частоты.</p>	опк-2	3	3	2	6
11	<p>Выборочный метод</p> <p>1. Генеральные и выборочные совокупности.</p> <p>2. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства.</p> <p>3. Точечные оценки параметров распределения. 4. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе.</p> <p>5. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.</p> <p>6. Нахождение объема выборки.</p>	опк-2	3	3	2	6

12	Статистическая проверка гипотез 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.	опк-2	3	3	2	6
13	Дисперсионный анализ 1. Основные понятия дисперсионного анализа. 2. Модели дисперсионного анализа. 3. Однофакторный дисперсионный анализ. 4. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.	опк-2	3	2	2	5
14	Корреляционно-регрессионный анализ 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	опк-2	3	2	2	5
15	Временные ряды 1. Понятие и элементы временного ряда. 2. Составляющие временного ряда. 3. Определение общей тенденции временного ряда.	опк-2	3	1	1	6
Итого				34	34	73

Содержание и структура дисциплины по очно-заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практич еские занятия	самосто ятельная работа
1	Случайные события 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.	опк-2	3	1	1	12
2	Повторные независимые испытания 1. Формула Бернулли. 2. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. 3. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. 4. Формула Пуассона.	опк-2	3	1	1	5
3	Дискретные случайные величины 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-	опк-2	3	1	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практич еские занятия	самосто ятельная работа
4	Непрерывные случайные величины 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	опк-2	3	1	1	10
5	Основные законы распределения 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	3	1	1	10
6	Функция случайной величины 1.Закон распределения функции случайных величин. 2.Числовые характеристики функции случайной величины. 3.Композиция распределения. 4.Законы распределения: Пирсона,	опк-2	3	1	1	10
7	Закон больших чисел и предельные теоремы 1.Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. 2.Неравенство Маркова (лемма Чебышева). 3.Неравенство Чебышева. 4.Теорема Чебышева.	опк-2	3	1	1	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практич еские занятия	самосто ятельная работа
8	Многомерные случайные величины (случайные векторы) 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	3	0,5	1	8
9	Цепи Маркова. Понятие случайного процесса 1. Определение цепи Маркова. 2. Переходные вероятности. 3. Понятие о случайном процессе. 4. Пуассоновский процесс.	опк-2	3	0,5	1	2
10	Вариационные ряды распределения 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.	опк-2	3	0,5	2	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практич еские занятия	самосто ятельная работа
11	Выборочный метод 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.	опк-2	3	0,5	1	8
12	Статистическая проверка гипотез 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.	опк-2	3	1	1	8
13	Дисперсионный анализ 1. Основные понятия дисперсионного анализа. 2. Модели дисперсионного анализа. 3. Однофакторный дисперсионный анализ. 4. Общая схема многофакторного	опк-2	3	1	1	8
14	Корреляционно-регрессионный анализ 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	опк-2	3	0,5	1	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практич еские занятия	самосто ятельная работа
15	Временные ряды 1. Понятие и элементы временного ряда. 2. Составляющие временного ряда. 3. Определение общей тенденции	опк-2	3	0,5	1	3
Итого				12	16	113

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / И. А. Кацко, Н. . орокова. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 95 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11235>
2. :
38.03.01
/ . . , . . . – : , 2022. –
57 . <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11234>

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, 2	Математика
2	Ознакомительная практика (учебная)
3	Методы оптимизации в экономике
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
4	Статистика
4	Эконометрика
6	Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

*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 (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-2 – способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач					
ОПК-2.1 Проводит сбор и первичную обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Уровень знаний ниже минимальных требований по проведению сбора и первичной обработки данных. При решении поставленных экономических задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний по проведению сбора и первичной обработки данных, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков решения поставленных экономических задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки и проведению сбора и первичной обработки данных, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, продемонстрированы базовые навыки решения поставленных экономических задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения по проведению сбора и первичной обработки данных, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки решения поставленных экономических задач	Устный опрос (<i>знания</i>) Реферат (<i>знания, умения</i>) Тест (<i>знания, умения, навыки</i>) Задача (<i>знания, умения, навыки</i>) Рубежная контрольная работа (для очно-заочной формы обучения) (<i>знания, умения, навыки</i>) Вопросы и задания для проведения экзамена (<i>знания, умения и навыки</i>)

<p>ОПК-2.2 Выбирает и использует методы математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований по выбору и использованию методов математического анализа, статистической обработки данных. При решении поставленных экономических задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки эконометрического моделирования</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения в выборе и использовании методов математического анализа, статистической обработки данных, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков эконометрического моделирования с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок по выбору и использованию методов математического анализа, статистической обработки данных. Продемонстрированы все основные умения, решены все поставленные экономические задачи с негрубыми и ошибками, продемонстрированы базовые навыки эконометрического моделирования при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок по выбору и использованию методов математического анализа, статистической обработки данных. Продемонстрированы все основные умения, решены все поставленные экономические задачи с отдельными и несущественными недочетами. Продемонстрированы навыки эконометрического моделирования при решении нестандартных задач</p>	<p>Устный опрос (<i>знания</i>) Реферат (<i>знания, умения</i>) Тест (<i>знания, умения, навыки</i>) Задача (<i>знания, умения, навыки</i>) Рубежная контрольная работа (для очно-заочной формы обучения) (<i>знания, умения, навыки</i>) Вопросы и задания для проведения экзамена (<i>знания, умения и навыки</i>)</p>
<p>ОПК-2.3 Анализирует результаты исследования данных и делает обоснованные</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем</p>	<p>Устный опрос (<i>знания</i>) Реферат (<i>знания, умения</i>)</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
выводы и рекомендации для решения поставленных экономических задач	грубые ошибки при анализе результатов исследования данных. При решении поставленных экономических задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки формулирования обоснованных выводов и рекомендаций	много негрубых ошибок при анализе результатов исследования. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков формулирования обоснованных выводов и рекомендаций для решения поставленных экономических задач с некоторыми недочетами	программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при анализе результатов исследования. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки формулирования обоснованных выводов и рекомендаций для решения поставленных экономических задач	программе подготовки, без ошибок анализируются результаты исследования данных. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами. Продемонстрированы навыки формулирования обоснованных выводов и рекомендаций	Тест (<i>знания, умения, навыки</i>) Задача (<i>знания, умения, навыки</i>) Рубежная контрольная работа (для очно-заочной формы обучения) (<i>знания, умения, навыки</i>) Вопросы и задания для проведения экзамена (<i>знания, умения и навыки</i>)

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

Устный опрос

1. Определение случайной величины.
2. Виды случайных величин.
3. определение вероятности события.
4. Графическое изображение закона распределения.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Арифметические операции сложение и умножения над случайными величинами.
7. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
8. Проверка адекватности модели парной регрессии.
9. Оценка тесноты связи между количественными переменными.
10. Простейший поток событий.

Темы рефератов

1. Простые и взвешенные средние величины.
2. Проверка статистических гипотез о параметрах генеральной совокупности.
3. Проверка статистических гипотез о виде неизвестного распределения.
4. Однофакторный дисперсионный анализ.
5. Виды и формы связей между экономическими явлениями.
6. Регрессионный анализ.
7. История возникновения распределения Пирсона.
8. История возникновения распределения Фишера.
9. История возникновения распределения Стьюдента.
10. Математика случайного принятия решений управление и самоуправление.
11. Вероятность в классической физике.
12. Вероятность в микромире.
13. Вероятность в биологии.
14. Исследование операций: проблемы и основные понятия, динамическое программирование.
15. Исследование операций: моделирование операций по схеме Марковских случайных процессов.
16. Исследование операций: системы массового обслуживания.
17. Исследование операций: игра и принятия решений.
18. Исследование операций: игры с «природой», или принятие статистических решений.
19. «Рабочая случайность» (метод Монте-Карло).

20. Количество информации и вероятность: предварительные сведения и основные принципы.
21. Количество информации и вероятность передачи информации по каналу связи.
22. Энтропия в термодинамике.
23. Энтропия, вероятность, информация
24. Энтропия и жизнь.
25. Эволюция роли вероятности в человеческом обществе (от игры в кости к научно-технической революции и информационному взрыву).
26. Марковские цепи по методу Монте-Карло

Тесты

1. Что является предметом теории вероятностей?

1. Изучение массовых случайных событий.
2. Изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.
3. Изучение закономерностей отдельных случайных явлений.
4. 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. 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.

10. 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.

Задачи

Работа выполняется по вариантам:

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

Вариант 2

1. 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.
2. 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 $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

3. 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 $f(x)$.

4. Случайная величина X распределена по показательному закону с $\lambda = \frac{1}{4}$. Составить функции распределения этой величины. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

Вариант 3

1. 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.

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

Группы хозяйств по стоимости продукции, млн. руб.	До 10	10-15	15-20	20-25	25-30	Свыше 30
Число хозяйств	5	8	16	11	10	5

Определить:

- а) моду и медиану;
 б) среднюю стоимость продукции на одно хозяйство.
 в) 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.

Вариант 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 76 баллов.

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя оценка качества товара каждой фирмы.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних баллов качества товара, производимого двумя фирмами.

Рубежная контрольная работа для очно-заочной формы обучения.

Вопросы к рубежной контрольной работе

1. Определения вероятности события.
2. Основные теоремы теории вероятностей.
3. Формулы полной вероятности и гипотез.
4. Повторные независимые испытания (формула Бернулли).
5. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
6. Математическое ожидание непрерывных случайных величин.
7. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
8. Дисперсия непрерывных случайных величин.
9. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
10. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
11. Равномерное распределение.
12. Показательное распределение.
13. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
14. Предмет и основные задачи математической статистики.
15. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
16. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
17. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
18. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
19. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.

20. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
21. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
22. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
23. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
24. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
25. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.

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_ENkonomika_2020_zaochnoe_53914_4_v1_.PDF

Вопросы для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Компетенция ОПК-2 – способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Вопросы к экзамену

26. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
27. Определения вероятности события.
28. Комбинаторика.
29. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы сложения).
30. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения).
31. Формулы полной вероятности и гипотез.
32. Повторные независимые испытания (формула Бернулли).
33. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
34. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
35. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
36. Пуассоновское приближение.
37. Случайные величины и их виды.

38. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
39. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
40. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
41. Математическое ожидание непрерывных случайных величин.
42. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
43. Дисперсия непрерывных случайных величин.
44. Производящие функции дискретных случайных величин.
45. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
46. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
47. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
48. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
49. Геометрическое распределение ДСВ.
50. Биномиальный закон распределения.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение.
53. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
54. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
55. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
56. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.
57. Закон распределения функции случайных величин.
58. Композиция распределений.
59. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.
60. Сущность закона больших чисел.
32. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
61. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
62. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
63. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
64. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
65. Вероятностный подход к понятию информации.
66. Предмет и основные задачи математической статистики.
67. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
68. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
69. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.

70. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
71. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
72. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
73. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
74. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
75. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
76. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
77. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
78. Критерии согласия.
79. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.
80. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в *Excel*.
81. Понятие корреляционной зависимости.
82. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
83. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в *Excel*.
84. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда.
85. Построение моделей временных рядов в *Excel*.

Задачи для проведения экзамена

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.

3. 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 $H_1: \bar{X} \neq 60$.

4. 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».

Устный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу.

Критерии оценки знаний при устном опросе

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

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.

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерии оценивания по итогам тестирования обучающихся.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента на 71–85% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента на 51–70% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

Задача – средство, позволяющее оценить умение и навыки обучающегося применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся инструментальной базы, проводить анализ полученного результата работы.

Критерии оценивания выполнения задачи.

Оценка «отлично» - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

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

Оценка «удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Рубежная контрольная работа (для очно-заочной формы обучения) – средство проверки умений и навыков применять полученные знания для подготовки ответов на вопросы и решения задач определенного типа по компетенции, предусмотренным по учебной дисциплине.

Рубежная контрольная работа включает ответ на два вопроса и решение практического задания, в соответствии с вариантом, установленным для обучающегося.

Критерии оценивания выполнения рубежной контрольной работы.

Оценка «зачтено» выставляется за полные ответы на поставленные вопросы с включением в содержание обзора уместных нормативно-правовых источников, передовых материалов учебников, дополнительной литературы, научных статей и монографий; практическое задание выполнено в полном

объеме с соблюдением установленных правил и уместных методик; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи и вычисления со ссылками на уместные нормативно-правовые акты. Допускается 1–2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «незачтено»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения контрольной работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа выполнена менее чем наполовину.

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°», 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.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/6649. - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1008004>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znaniium.com	Универсальная	https://znaniium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Интернет-сайты:

1. Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru
2. Сайт «Прикладная эконометрика» МГУ <http://crow.academy.ru/econometrics/>
3. Сайт эконометрического журнала «Квантиль» <http://quantile.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 95 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11235>

2. Теория вероятностей и математическая статистика: методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению 38.03.01 Экономика / И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 57 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11234>

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.

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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 учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (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 — 127,5м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий</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 — 129,6м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
3	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №7 ЭЛ, площадь — 62,5м²; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий</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>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
4	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №211 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 41,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий</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
5	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №218 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 39,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Специализированная</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
6	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий</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 №106 ЗР, посадочных мест — 52; площадь — 62,6м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
8	Теория вероятностей и математическая статистика	Помещение №215 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 40,7м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,

		Специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);	13
9	Теория вероятностей и математическая статистика	409 ЭЛ, помещение для самостоятельной работы обучающихся, посадочных мест — 28; площадь — 34,3м ² ; помещение для самостоятельной работы обучающихся. Технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. Специализированная мебель (учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13