

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

**ФАКУЛЬТЕТ «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета,  
«Финансы и кредит»,  
профессор  
**ФИНАНСЫ  
И КРЕДИТ**  
В. В. Бут  
1.06.2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Направленность  
**Финансы и кредит**  
(программа прикладного бакалавриата)

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Краснодар  
2021**

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

Авторы:

канд. пед. наук, доцент



Н. Х. Ворокова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 15 .06.2021г., протокол № 9/2.

Заведующий кафедрой,  
д-р экон. наук, профессор



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Финансы и кредит», протокол от 18 .06. 2021 г. № 10.

Председатель  
методической комиссии  
канд. экон. наук, доцент



О.А. Герасименко

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



О.А. Окорокова

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

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

### **Задачи дисциплины:**

- усвоение приемов и методов сбора, систематизации, обработки и анализа массовых статистических данных об экономических явлениях и процессах;
- формирование умений и навыков статистического исследования общественных явлений и процессов, применения инструментальных средств обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах, обоснования полученных выводов.

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

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

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

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

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Финансы и кредит».

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа</b>	71	15
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	68	12
— лекции	36	4
— лабораторные	32	8
— внеаудиторная	3	3

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
— экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	73	129
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре очной формы обучения, на 2 курсе, в 4 семестре 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 студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Случайные события</b> Предмет теории вероятностей. Предмет математической статистики. Виды событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы гипотез.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	4	10
2	<b>Повторные независимые испытания</b> Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	2
3	<b>Дискретные случайные величины</b> Понятие и виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Арифметические операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Одинаково распределенные взаимно-независимые слу-	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	чайные величины.					
4	<b>Непрерывные случайные величины</b> Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Мода, медиана и квантили случайной величины.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4
5	<b>Основные законы распределения</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.	ОПК-2, ОПК-3	3	4	2	4
6	<b>Функция случайной величины</b> Закон распределения функции случайных величин. Числовые характеристики функции случайной величины. Композиция распределения. Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера. Области применения теоретических распределений.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4
7	<b>Закон больших чисел и предельные теоремы</b> Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Следствия теоремы Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4
8	<b>Многомерные случайные величины (случайные векторы)</b> Понятие многомерное случайной вели-	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	чины и способы ее задания. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение.					
9	<b>Цепи Маркова. Понятие случайного процесса</b> Определение цепи Маркова. Переходные вероятности. Понятие о случайном процессе. Пуассоновский процесс. Стационарные процессы.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	-	4
10	<b>Вариационные ряды распределения</b> Понятие и виды вариационных рядов распределения. Графическое изображение рядов распределения. Мода и медиана. Среднее арифметическое значение и ее свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения. Эмпирические и теоретические частоты.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	4	10
11	<b>Выборочный метод</b> Генеральные и выборочные совокупности. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства. Точечные оценки параметров распределения. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке. Нахождение объема выборки.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	6
12	<b>Статистическая проверка гипотез</b> Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и слож-	ОПК-2, ОПК-3	3	4	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	ные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Критерии согласия. Проверка гипотез об однородности выборок.					
13	<b>Дисперсионный анализ</b> Основные понятия дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.	ОПК-2, ОПК-3	3	4	2	2
14	<b>Корреляционно-регрессионный анализ</b> Понятие корреляционной связи. Парные и частные коэффициенты корреляции. Выбор вида уравнения регрессии. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	1	3
15	<b>Временные ряды</b> Понятие и элементы временного ряда. Составляющие временного ряда. Определение общей тенденции временного ряда.	ОПК-2, ОПК-3		2	1	2
Итого				36	32	73

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
1	<b>Случайные события</b> Предмет теории вероятностей. Предмет математической статистики. Виды со-	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	бытий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы гипотез.					
2	<b>Повторные независимые испытания</b> Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	4
3	<b>Дискретные случайные величины</b> Понятие и виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Арифметические операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Однородно распределенные взаимно-независимые случайные величины.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10
4	<b>Непрерывные случайные величины</b> Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Мода, медиана и квантили случайной величины.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10
5	<b>Основные законы распределения</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.					
6	<b>Функция случайной величины</b> Закон распределения функции случайных величин. Числовые характеристики функции случайной величины. Композиция распределения. Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера. Области применения теоретических распределений.	ОПК-2, ОПК-3	4			10
7	<b>Закон больших чисел и предельные теоремы</b> Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Следствия теоремы Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	ОПК-2, ОПК-3	4			10
8	<b>Многомерные случайные величины (случайные векторы)</b> Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение.	ОПК-2, ОПК-3	3			10
9	<b>Цепи Маркова. Понятие случайного процесса</b> Определение цепи Маркова. Переходные вероятности. Понятие о случайном	ОПК-2, ОПК-3	4			7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	процессе. Пуассоновский процесс. Стационарные процессы.					
10	<b>Вариационные ряды распределения</b> Понятие и виды вариационных рядов распределения. Графическое изображение рядов распределения. Мода и медиана. Среднее арифметическое значение и ее свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения. Эмпирические и теоретические частоты.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	10
11	<b>Выборочный метод</b> Генеральные и выборочные совокупности. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства. Точечные оценки параметров распределения. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке. Нахождение объема выборки.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	10
12	<b>Статистическая проверка гипотез</b> Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Критерии согласия. Проверка гипотез об однородности выборок.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10
13	<b>Дисперсионный анализ</b> Основные понятия дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая схема многофакторного диспер-	ОПК-2, ОПК-3	4			10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	сионного анализа.					
14	<b>Корреляционно-регрессионный анализ</b> Понятие корреляционной связи. Парные и частные коэффициенты корреляции. Выбор вида уравнения регрессии. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	ОПК-2, ОПК-3	4			4
15	<b>Временные ряды</b> Понятие и элементы временного ряда. Составляющие временного ряда. Определение общей тенденции временного ряда.	ОПК-2, ОПК-3	4			4
Итого				4	8	129

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 102 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_570326\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_570326_v1_.PDF)

2. Бондаренко П. С. Теория вероятностей и математическая статистика: методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы / П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 57 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_zaochnoe\\_539144\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_zaochnoe_539144_v1_.PDF)

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\\_EHВ\\_2017\\_425493\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_EHkonomika_EHВ_2017_425493_v1_PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
1	Линейная алгебра
1	Введение в профессию
2	Математический анализ
3	Методы оптимальных решений
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
3	Теория бухгалтерского учёта
3	Финансовые и организационные основы инновационного предпринимательства
3	Оценка инновационной деятельности организаций
4	Эконометрика
4	Статистика
5	Основы финансовых вычислений
5	Оценка бизнеса в аграрных формированиях
5	Оценка бизнеса и управление стоимостью организации
6	Информационные системы и технологии в финансах
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	Математический анализ
2	Ресурсо-информационная среда финансового сектора
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
4	Эконометрика
5	Основы финансовых вычислений
5	Банковские системы зарубежных стран
6	Рынок ценных бумаг

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Информационные системы и технологии в финансах
7	Анализ деятельности банка
8	Современные стратегии банков
8	Банковские риски
8	Мировые финансовые рынки
8	Международные валютно-кредитные отношения
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\*номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач					
<b>Знать:</b> - методы сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и компьютерных технологий	Фрагментарное представление о методах сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и компьютерных технологий.	Неполные представления о методах сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и компьютерных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и	Сформированные систематические представления об основных методах сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и компьютерных технологий.	Реферат, контрольная работа, тест, опрос, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

			компьютерных технологий		
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;</li> <li>– систематизировать финансовую и юридическую информацию.</li> </ul>	<p>Фрагментарное умение осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>систематизировать финансовую и юридическую информацию</p>	<p>Несистематическое применение умений осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>систематизировать финансовую и юридическую информацию</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>систематизировать финансовую и юридическую информацию</p>	<p>Сформированное умение осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>систематизировать финансовую и юридическую информацию</p>	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<p>Отсутствие навыков осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</p>	<p>Фрагментарное владение навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

			задач.		
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
<b>Знать:</b> – инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; – принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа.	Фрагментарное представление об инструментальных средствах для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа	Неполные представления об инструментальных средствах для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об инструментальных средствах для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа	Сформированные систематические представления об инструментальных средствах для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа.	Реферат, контрольная работа, тест, опрос, экзамен
<b>Уметь:</b>	Фрагмента	Несистема-	В целом	Сформиров	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	руное умение выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	тическое применение умений выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	анное умение выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
<b>Владеть:</b> – приёмами выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, навыками анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов.	Отсутствие навыков выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, навыками анализа результатов расчетов и обоснования	Фрагментарное владение навыками выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, навыками анализа результатов расчетов и обоснования	В целом успешное, но несистематическое владение навыками инструментарных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, навыками анализа результатов расчетов и обоснования	Успешное и систематическое владение навыками инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, навыками анализа результатов расчетов и обоснования	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	полученных выводов.	я полученных выводов.	полученных выводов.	я полученных выводов.	

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

#### **Темы рефератов**

1. История возникновения теории вероятностей и математической статистики.
2. Комбинаторика. Объекты и субъекты её исследования.
3. Характеристики разброса дискретных случайных величин, их свойства.
4. Характеристики разброса непрерывных случайных величин, их свойства.
5. Законы распределения Коши для случайных величин.
6. Многомерные случайные величины. Их свойства и характеристики.
7. Функция одной случайной величины.
8. Закон больших чисел и его значение при изучении социально-экономических явлений и процессов.
9. Марковский процесс.
10. Простые и взвешенные средние величины.
11. Проверка статистических гипотез о параметрах генеральной совокупности.
12. Проверка статистических гипотез о виде неизвестного распределения.
13. Однофакторный дисперсионный анализ.
14. Виды и формы связей между экономическими явлениями.
15. Регрессионный анализ.
16. История возникновения распределения Пирсона.
17. История возникновения распределения Фишера.
18. История возникновения распределения Стьюдента.

#### ***Практические контрольные работы***

Задания к контрольной работе представлены в 38 вариантах (приведены три из 38 вариантов).

*Контрольная работа №1. «Теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Элементы комбинаторики»*

*№ 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.

*№ 2.*

1. Игральная кость подброшена 2 раза. А) Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях составит 9. Б) Найти вероятность того, что два очка появится хотя бы при одном подбрасывании.
2. В урне имеется 4 черных, 8 белых и 10 красных шаров. Последовательно (без возвращения) извлекается 3 шара. Найти вероятность, что: а) все три шара будут красными, б) три шара будут белыми или черными.
3. В группе из 10 человек 8 человек занимаются спортом. Найти вероятность того, что случайно отобранных пяти человек 4 человека занимаются спортом.
4. Имеются 4 урны. В первой урне находятся 6 белых и 8 черных шаров, во второй и в третьей по 5 белых и 11 черных шара, в четвертой 3 белых и 4 черных шара. Случайно выбирается урна из нее извлекается шар. Этот шар оказался белым. Найти вероятность того, что извлеченный белый шар взят из первой урны.
5. На сборку поступило 600 деталей. Известно, что 0,5 % изделий поступает с дефектами. Найти вероятность того, что из поступивших изделий хотя бы одно изделие дефектно.

*№ 3.*

1. Игральная кость подбрасывается три раза. Определить вероятность того, что все три раза появится: четное число очков; одинаковое число очков.

2. Покупатель посещает три магазина. Вероятность совершить покупку в первом магазине составляет 0,4, во втором 0,8 и в третьем 0,6. Найти вероятность того, что покупатель: а) купит товар только в одном магазине; б) купит товар хотя бы в одном магазине.
3. Однотипную продукцию выпускают три предприятия. Объем производства продукции в них соотносится в пропорции 1:2:4. Вероятность изготовления продукции высшего качества первым предприятием 0,6, вторым 0,8, третьим 0,9. Найти вероятность того, что случайно взятая единица продукции высшего качества изготовлены на втором предприятии.
4. Вероятность успешной сдачи студентов хотя бы одного из трех экзаменов составляет 0,999. Найти вероятность успешной сдачи экзамена.
5. Вероятность выигрыша в лотерею по одному билету составляет 0,1. Сколько необходимо купить билетов, что бы наивероятнейшее число выигрышных билетов составило 5.

*Контрольная работа №2. «Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы их распределения»*

Вариант 1

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  $X$  - число 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 параметром  $\lambda = \frac{1}{4}$ . Составить функции распределения этой величины. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

Вариант 2

1. Имеются две урны. В первой урне 6 белых и 7 черных шаров, во второй 8 белых и 10 черных шаров. Из каждой урны случайным образом берется по одному шару. Составить закон распределения случайной величины  $X$  числа белых шаров, взятых из этих урн. Построить многоугольник распределения.

2. Даны законы распределения случайных величин X и Y:

X	2	4	6	Y	3	6
$P_x$	?	0,3	0,5	$P_y$	0,7	0,3

Составить закон распределения случайной величины  $Z=X+Y$ .

Найти  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ ,  $\sigma(Z)$ .

Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

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

Найти: а) интегральную функцию случайной величины X; б)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ; в) вероятность попадания X в интервал  $(\frac{1}{4}; \frac{1}{2})$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$

4. Цена единицы товара распределена по нормальному закону с параметрами:  $a=200$  ед.,  $\sigma = 20$  ед. Какой процент проданных товаров: а) имеет цену свыше 150 единиц, б) заключен в интервале от 180 до 230 единиц

### Вариант 3

1. Имеются две группы студентов. В первой группе 8 мужчин и 12 женщин, во второй 5 мужчин и 8 женщин. Из каждой группы случайным образом отобрано по одному студенту. Составить закон распределения случайной величины X - числа мужчин, отобранных из обеих групп.

2. Даны законы распределения случайных величин X и Y:

X	- 2	4	Y	-1	2
$P_x$	0,1	?	$P_y$	0,7	0,3

Составить закон распределения случайной величины  $Z=X+Y$ .

Найти  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ ,  $\sigma(Z)$ .

3. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{(x-1)^3}{4}, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0, & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию случайной величины X; б)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ; в) вероятность попадания случайной величины X в интервал  $(1,5;2)$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

4. Вес расфасованного чая распределяется по нормальному закону с параметрами:  $a=100$ ;  $\sigma = 5$  г. Какой процент пачек чая будет иметь вес: а) от 98 до 101 г; б) свыше 102 г.

*Контрольная работа №3. «Интервальный и дискретный вариационный ряд»*

### Вариант 1.

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 продукции на одно хозяйство.

Группы хозяйств по стоимости продукции, млн. руб.	До 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3 и выше
Число хозяйств	5	8	16	11	10	5

Определить:

- моду и медиану;
- среднюю стоимость продукции на одно хозяйство.
- среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- 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 2.

1. Имеется распределение дачных участков садового товарищества, по их площади (в сотках):

Площадь участков	4	6	8	10	12
Число участков	10	16	25	18	11

Найти модальное, медианное и среднее значение площади дачного участка, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Имеется выборочное распределение торговых точек по цене на единицу однородного товара.

Цена за ед. товара, руб	до 100	100-110	110-120	120-130	130-140	Свыше 140
Число торговых точек	2	5	10	12	8	4

Ряд распределения изобразить графически  
определить:

- модальное и медианное значение цены товара;
- среднюю цену единицы товара;
- среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
- коэффициент асимметрии и эксцесс.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя цена единицы товара во всех торговых точках, если обследовано 15 от общего числа торговых точек.

### Вариант № 3

1. Имеется распределение квартир по числу комнат в квартире.

Число комнат	1	2	3	4	5	6
число квартир	6	25	40	10	8	4

Ряд распределения изобразить графически. Найти модальное и среднее число комнат на одну квартиру, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Имеется выборочное распределение сельскохозяйственных предприятий по урожайности подсолнечника.

Группы хозяйств по урожайности с 1 га, ц	До 14	14-18	18-22	22-26	26-30
Число хозяйств	3	7	12	26	12

определить: а) моду и медиану; б) среднюю урожайность, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя урожайность семян подсолнечника, если обследовалось 10% всех хозяйств.

#### *Контрольная работа №4. «Проверка статистических гипотез»*

##### № 1

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 балл 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 7 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.

## № 2

1. Выборочным способом изучались цены на картофель по двум рынкам города. Получены были следующие результаты за ноябрь месяц

Цена за 1 кг, руб.	15-16	16-17	17-18	18-19	Свыше 19
Рынок 1	2	6	10	5	3
Рынок 2	4	8	6	3	2

Определить: среднюю цену реализации 1 кг картофеля на каждом рынке и в среднем по двум рынкам; дисперсию и среднее квадратическое отклонение цены по каждому рынку. На каком рынке выше колеблемость цены реализации картофеля. При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя цена реализации картофеля за ноябрь месяц по каждому рынку и по двум вместе.

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о значимости различий в средней цене реализации картофеля по двум рынкам.

2. В результате выборочного обследования 20 партий молока получены следующие результаты: средний процент жирности составил 3,65 при среднем квадратическом отклонении 0,15. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу, что средняя жирность молока всех партий составляет 3,6 %.

## № 3

1. Проводилось испытание двух сортов подсолнечника на 7 делянках одинаковой площади. Получены следующие данные об урожайности с 1 га, ц

Номер испытания	1	2	3	4	5	6	7
Сорт 1	28	25	27	30	29	31	26
Сорт 2	24	26	25	24	25	28	23

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 найти, в каких границах будет находиться средняя урожайность подсолнечника по каждому сорту в генеральной совокупности.

б) При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить значимость различий в средней урожайности двух сортов подсолнечника.

2. Два судьи оценивали результаты выступлений группы спортсменов на соревнованиях по спортивной гимнастике. Получили следующие результаты (в баллах по 10 бальной шкале)

Спортсмен	1	2	3	4	5	6	7	8
Судья 1	9,5	9,1	9,8	9,0	9,4	9,9	8,9	9,8
Судья 2	9,3	9,0	9,9	8,5	9,4	9,7	8,2	9,6

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о существенности различий в оценке результатов соревнований двух судей.

### Тесты

1. В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна:

а)  $\frac{10}{121}$ ; б)  $\frac{2}{11}$ ; в) 0,11; г)  $\frac{3}{11}$

2. Два охотника одновременно стреляют в лису. Каждый охотник попадает в нее с вероятностью  $\frac{1}{3}$ . Вероятность того, что лиса будет подстрелена, равна:

а)  $\frac{2}{3} - \frac{1}{9}$ ; б)  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ ; в)  $1 - \frac{1}{3}$ ; г)  $\frac{1}{3} - \frac{1}{9}$ .

3. Формула Байеса имеет вид:

а)  $P(H_i|A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(H_i|A)$ ;

б)  $P(H_i|A) = \frac{P(H_i)P(A|H_i)}{P(A)}$ ; в)  $P(H_i|A) = P(H_i)P(A|H_i)$ ;

г)  $P(H_i|A) = P(A)P(A_i)P(H_i|A)$

4. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$ . Тогда ее  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$  таковы:

а) 0; 3; 9; б) 3;3;9; в) 3;0;9; г) **0;9;3**.

5. Два события будут несовместными, если:

а)  $P(AB) = P(A)P(B)$ ; б)  **$P(AB) = 0$** ;

в)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ ; г)  $P(AB) = 1$ .

6. Случайная величина  $X$  распределена показательно с параметром  $\lambda = 1$ , тогда  $P(X > 0)$  равна:

а)  $\frac{1}{4}$ ; б) 0; в) **1**; г)  $\frac{1}{2}$ .

7. Три шарика случайным образом помещают в трёх ящиках. Вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шару, равна:

а)  $\frac{3!}{3^3}$ ; б)  $\frac{2}{30}$ ; в)  $\frac{2}{3^3}$ ; г)  $\frac{1}{10}$ .

8. В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдет ни одного столкновения, равна:

а)  $e^{-1}$ ; б)  $\frac{1}{60}$ ; в) 0,1; г)  $1 - \frac{1}{60}$ .

9. Формула полной вероятности имеет вид:

а)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A|H_i)$ ; б)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i)$ ; в)  $P(A) = \prod_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i)$ ; г)  $P(A) = \prod_{i=1}^n P(A|H_i)$

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

а)  $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{25}}$ ; б)  $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$ ; в)  $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2.5)^2}{18}}$ ; г)  $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{9}}$ .

11. Случайная величина распределена по нормальному закону, её математическое ожидание равно 1, а дисперсия - 25. Тогда ее функция распределения имеет вид:

а)  $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$ ; б)  $\frac{1}{25\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$ ; в)  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{50}}$ ; г)  $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{25}}$

12. Случайная величина  $X$  называется нормированной, если:

а)  $M(X)=0$ ;  $DX=1$ ; б)  $M(X)=1$ ;  $D(X)\neq 0$ ; в)  $M(X)=1$ ;  $D(X)=M(X)$ ; г)  $M(X)=0$ ;  $D(X)=M(X^2)$ .

13. Вероятность попадания в десятку для некоторого стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет дважды по мишени. Вероятность того, что стрелок попадает дважды, равна:

а) 0,14; б) 0,5; в) **0,49**; г) 0,3.

14. Автоматическая телефонная станция обслуживает 2000 абонентов. Вероятность позвонить любому абоненту в течение часа равна 0,003. Тогда вероятность того, что в течение часа позвонят 5 абонентов, равна:

а)  $\frac{1}{5!} 5^6 e^{-5}$ ; б)  $\frac{6^5 e^{-6}}{5!}$ ; в)  $\frac{1}{3^6}$ ; г)  $\frac{6^3}{3!} e^{-3}$ .

15. Математическое ожидание функции  $Y=\varphi(X)$  от непрерывной случайной величины  $X$  вычисляется по формуле:

а)  $M(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x)f(x)dx$ ; б)  $M(Y) = \int_{-\infty}^0 \varphi(x)f(x)dx$ ; в)  $M(Y) = \int_0^{+\infty} \varphi(x)f(x)dx$ ; г)  $M(Y) = \int_0^x \varphi(x)f(x)dx$ .

16. Асимметрия эмпирического распределения определяется равенством:

$$\text{а) } a_s = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{x}_B)}{n}; \text{ б) } a_s = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^3}{n\sigma^3}; \text{ в) } a_s = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^3 n_i}{n\sigma^3}; \text{ г) } a_s = \frac{\sum x_i n_i}{\sigma^3 n}.$$

17. Эксцесс эмпирического распределения определяется равенством:

$$\text{а) } \mathcal{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n} - 3; \text{ б) } \mathcal{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n}; \text{ в) } \mathcal{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n\sigma^4} - 3;$$

$$\text{г) } \mathcal{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4}{n} - 3.$$

18. Для проверки гипотезы о равенстве генеральных дисперсий нормальных совокупностей наблюдаемое значение критерия находят как:

$$\text{а) } F_{\text{набл}} = \frac{S_B^2}{S_M^2}; \text{ б) } F_{\text{набл}} = \frac{S_M^2}{S_B^2}; \text{ в) } F_{\text{набл}} = \frac{D_B^2}{D_M^2}; \text{ г) } F_{\text{набл}} = \frac{D_M^2}{D_B^2}.$$

19. Для проверки гипотезы о равенстве неизвестной генеральной дисперсии  $\sigma^2$  гипотетическому значению  $\sigma_0^2$  надо вычислить:

$$\text{а) } \chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}; \text{ б) } \chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)\sigma^2}{\sigma_0^2}; \text{ в) } \chi_{\text{набл}}^2 = \frac{nS^2}{\sigma_0^2}; \text{ г) } \chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma}.$$

20. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=21$  и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия  $S^2=16,2$ . Тогда наблюдаемое значение критерия  $\chi_{\text{набл}}^2$  при  $\sigma_0^2=15$ , равно:

а) 216; б) 2,16, в) **21,6**; г) 0, 216.

21. Для проверки гипотезы о существенности различий генеральных средних в случае больших независимых выборок, при условии, что известны соответствующие дисперсии, надо вычислить:

$$\text{а) } Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{D(X) + D(Y)}}; \text{ б) } Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{D(X)/n + D(Y)/m}}; \text{ в) } Z_{\text{набл}} = \frac{D(X) - D(Y)}{\sqrt{D(X)/n + D(Y)/m}}; \text{ г) } Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{D(X)/n + D(Y)/m}}.$$

22. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних при  $n=40$ ,  $m=50$ ;  $D(X)=80$ ,  $D(Y)=100$ ;  $\bar{x}=130$ ,  $\bar{y}=140$ , равно: а) 5; б) **-5**; в) -0,5; г) 0,5.

23. При проверке гипотезы о равенстве математических ожиданий в случае малых независимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

$$\text{а) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1)S_X^2 + (m-1)S_Y^2} \sqrt{\frac{nm-2}{n+m}}; \text{ б) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_X^2 + S_Y^2} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}};$$

$$\text{в) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1)S_X^2 + (m-1)S_Y^2} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}; \text{ г) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1) + (m-1)} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}.$$

24. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий при  $n=12$ ,  $m=18$ ;  $S_x^2 = 0,84$ ;  $S_y^2 = 0,40$ ;  $\bar{x} = 31,2$ ;  $\bar{y} = 29,2$ , равно:

а) **7,1**; б) 0,71; в) -7,1; г) -0,71.

25. При проверке гипотезы о равенстве выборочной средней и генеральной средней в случае больших независимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

а)  $U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x}-a_0)\sqrt{n}}{\sigma}$ ; б)  $U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x}-a_0)\sqrt{\sigma}}{n}$ ; в)  $U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x}+a_0)\sqrt{n}}{\sigma}$ ; г)  $U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x}-a_0)}{\sigma\sqrt{n}}$ .

26. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве выборочной средней и генеральной средней при  $n=100$ ;  $\bar{x} = 27,56$ ;  $a_0 = 26$ ;  $\sigma = 5,2$ , равно:

а) **3**; б) 15,6; в) -3; г) -15,6.

27. При проверке гипотезы о существенности различий средних нормальных генеральных совокупностей в случае малых зависимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

а)  $T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{(n-1)}/S_d$ ; б)  $T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{n}/S_d$ ; в)  $T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{n}/\sigma$ ; г)  $T_{\text{набл}} = \sqrt{n}/S_d$ .

28. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о существенности различий средних нормальных генеральных совокупностей в случае малых зависимых выборок при

$x_i$	2	3	5	6	8	10
$y_i$	10	3	6	1	7	4

равна:

а) 2,4; б) -2,4; в) **0,24**; г) -0,24.

29. При проверке гипотезы о существенности различий между наблюдаемой относительной частотой и гипотетической вероятностью наблюдаемое значение критерия равно:

а)  $U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n)-p_0|\sqrt{x}}{\sqrt{p_0q_0}}$ ; б)  $U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n)-p_0|\sqrt{x}}{\sqrt{p_0}}$ ; в)  $U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n)-p_0|\sqrt{p_0}}{\sqrt{q_0}}$ ;

г)  $U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n)-p_0|\sqrt{n}}{\sqrt{p_0q_0}}$ .

30. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о существенности различий между наблюдаемой относительной частотой и гипотетической вероятностью при  $n=100$ ;  $m/n = 0,14$ ;  $p_0 = 0,20$ , равно:

а) 1,5; б) 0,15; в) **-1,5**; г) -0,15.

### ***Опрос***

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретные и непрерывные случайные величины.
3. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
4. Графическое изображение закона распределения.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Арифметические операции сложение и умножения над случайными величинами.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
8. Математическое ожидание числа появления события в независимых испытаниях.
9. Свойства математического ожидания.
10. Дисперсия случайной величины.
11. Свойства дисперсии случайной величины.
12. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях.
13. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
14. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
15. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе.
16. Определение необходимой численности выборки.
17. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
18. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних независимых выборок.
19. Проверка гипотезы о значимости средней разности двух зависимых выборок.
20. Критерии согласия.
21. Понятие и модели дисперсионного анализа.
22. Однофакторный дисперсионный анализ.
23. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.
24. Понятие корреляционной зависимости.
25. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
26. Проверка адекватности модели парной регрессии.
27. Оценка тесноты связи между количественными переменными.

**Оценочные средства для промежуточного контроля по компетенции ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач**

### ***Вопросы к экзамену***

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.

3. Элементы комбинаторики.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Формулы полной вероятности и гипотез.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
7. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
9. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
10. Формула Пуассона.
11. Случайные величины и их виды.
12. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
13. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства.
16. Математическое ожидание и дисперсия числа появления события в независимых испытаниях
17. Одинаково распределённые взаимно-независимые случайные величины.
18. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
19. Функция плотности распределения вероятностей и ее свойства.
20. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
21. Равномерное распределение.
22. Показательное распределение.
23. Нормальное распределение.
24. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм.
25. Понятие многомерной случайной величины и способы её задания на примере двумерной дискретной величины.
26. Функция распределения вероятностей многомерной случайной величины.
27. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
28. Плотность вероятности двумерной случайной величины.
29. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
30. Коэффициент корреляции и его свойства.

### *Практические задания для экзамена*

1. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2. \\ \frac{x^3 - 4x}{36}, & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Определить: а) вероятность попадания случайной величины в интервал (2; 3); б)  $M(x)$ ;  $D(x)$ ;  $\sigma(x)$ ; в) функцию случайной величины  $X$ . Начертить графики функций.

2. Вероятность попадания в цель первым стрелком 0,9, а вторым 0,8. Первый стрелок сделал 50 выстрелов, а второй 60. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины – числа

попаданий в цель каждым стрелком. Определить наивероятнейшее число попаданий в цель каждым стрелком

3. Цена товара на рынке распределяется по нормальному закону с параметрами:  $a = 133$ ;  $\sigma = 35$ . Определить, какой процент товаров реализуется с ценой: а) от 90 до 150 руб.; б) свыше 110 руб.; в) отклоняющейся от математического ожидания не более чем на 60 руб.

4. Известны законы распределения случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$X$	1	2	$Y$	0	3
$p_x$	0,8	?	$p_y$	0,6	?

Составить закон распределения случайной величины  $Z = XY$ . Найти:  $M(Z)$ ;  $D(Z)$ ;  $\sigma(Z)$ . Найти интегральную функцию случайной величины  $Z$  и начертить её график

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

### **Вопросы к экзамену**

1. Закон распределения функции случайных величин.
2. Композиция распределений.
3. Распределения хи-квадрат Пирсона,  $t$  – Стьюдента,  $F$  – Фишера.
4. Сущность закона больших чисел.
5. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
6. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
7. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
8. Предмет и основные задачи математической статистики.
9. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
10. Мода и медиана вариационного ряда.
11. Средняя арифметическая ряда распределения и её свойства.
12. Дисперсия ряда распределения и её свойства.
13. Моменты ряда распределения и связь между ними.
14. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
15. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
16. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе.
17. Определение необходимой численности выборки.
18. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
19. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних независимых выборок.

20. Проверка гипотезы о значимости средней разности двух зависимых выборок.

21. Критерии согласия.

22. Понятие и модели дисперсионного анализа.

23. Однофакторный дисперсионный анализ.

24. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.

25. Понятие корреляционной зависимости.

26. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.

27. Проверка адекватности модели парной регрессии.

28. Оценка тесноты связи между количественными переменными.

29. Точечные оценки выборочной совокупности.

30. Интервальные оценки выборочной совокупности.

### *Практические задания для экзамена*

1. Физическая величина измерялась двумя приборами. Получены следующие значения этой величины по 9 измерениям:

1 прибор	25	24	28	36	41	18	32	36	31
2 прибор	24	23	26	34	42	19	30	34	28

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о значимости различий в показаниях двух приборов. Сравнить коэффициенты вариации в показаниях приборов.

2. Производилось измерение веса продуктов приборами двух типов. Получены следующие данные о весе продуктов, грамм:

I тип	355	322	500	400	295	310	315	324	450	345
II тип	354	324	499	404	296	309	310	320	448	346

При уровне значимости  $0,05$  проверить гипотезу о значимости различий в весе продуктов по приборам двух типов.

Сравнить средние значения и коэффициенты вариации веса продуктов приборами двух типов.

3. По данным выборочного обследования 80 предприятий определено, что средняя заработная плата одного работника за год составляет 450 тыс. руб., при среднем квадратическом отклонении 98 тыс. руб. При уровне доверительной вероятности 0,95 найти границы, в которых будет находиться средняя годовая заработная плата одного работника во всей совокупности предприятий, если обследовано 25 % их общего числа. Сколько необходимо отобрать предприятий для обследования, чтобы предельная ошибка выборки уменьшилась в 2 раза, при прежних значениях других параметров.

4. Исследовались доходы городских семей. По, случайным способом, отобраным 220 семьям оказалось, что средний доход на одного члена семьи со-

ставил 38 тыс. руб. при среднем квадратическом отклонении 18 тыс. руб. При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средний доход на одного члена семьи, если обследовалось 5% семей. Сколько семей необходимо отобрать для исследования, чтобы предельная ошибка выборки уменьшилась в два раза.

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

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

**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.

#### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

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.

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

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.

### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса***

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.

### ***Критерии оценки на экзамене.***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной ли-

тературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### **Основная учебная литература:**

1. 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 IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

2. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>

3. 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>

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8599.html>

2. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13115.html>

3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 257 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47360.html>

4. Воскобойников, Ю. Е. Теория вероятностей и математическая статистика (с примерами в Excel) : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников, Т. Т. Баланчук. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 201 с. — ISBN 978-5-7795-0632-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68848.html>

5. Зайнулабидов, Г. М. Лекции по теории вероятностей, математической статистики и эконометрики : учебное пособие для студентов экономических специальностей / Г. М. Зайнулабидов. — Махачкала : Дагестанский гуманитарный институт, 2014. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60898.html>

6. Березинец, И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / И. В. Березинец ; Высшая школа менеджмента СПбГУ.

— 9-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Высшая школа менеджмента, 2013 — 163 с. - ISBN 978-5-9924-0088-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492718>

7. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086219>

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

### 9.1 Перечень ЭБС

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

### Перечень Интернет сайтов:

Официальный сайт Федерального Агентства по Науке и Инновациям: [www.fasi.gov.ru](http://www.fasi.gov.ru).

Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ: [www.programs-gov.ru](http://www.programs-gov.ru).

Официальный сайт Росстата – [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

Официальный сайт Консультант Плюс – [www.consultant.ru](http://www.consultant.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» / П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 102 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS\\_EHkonomika\\_2020\\_570326\\_v1\\_PDf](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_570326_v1_PDf)

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

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)

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

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика
4	Gretl	Эконометрический анализ
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

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

## 12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудованы пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №221 ГУК, площадь – 101 м<sup>2</sup>; посадочных мест – 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;                      программное обеспечение: Windows, Office;                      специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>Помещение №114 ЗОО, площадь – 43м<sup>2</sup>; посадочных мест – 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	---	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

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

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– 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.;</li> <li>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</li> </ul>

	др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>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.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>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.</p>

### **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 АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### ***Студенты 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.

***Студенты 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 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.).

#### **Студенты 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 взаимобратный 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 зара-

нее 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).

### **Студенты 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.