



Составитель:  
Ст. преподаватель КЭЦТ А.А. Маркушина

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий, протокол от 16.03.2023 № 8

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>4</b>
Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> <b>.....</b>	<b>14</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>15</b>
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>16</b>
АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов научного представления о вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей; применение теоретических знаний в изучении экономических ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью; формирование познавательных интересов в финансовой и научно-исследовательской деятельности; формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности, с применением основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.

Задачи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- Теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик.
- Обучение студентов основным методам, средствам получения, представления, хранения и обработки статистических данных для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез.
- Обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», относится к обязательной части учебного плана.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины *	Всего часов по формам обучения	
	очная	очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5 ЗЕТ	
Объем дисциплины в акад. часах	180	
Промежуточная аттестация: форма	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	78	20

1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов. Всего часов. в том числе:	76	18
• лекции	36	8
• практические занятия	40	10
• лабораторные занятия	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	2
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>	<b>102</b>	<b>160</b>
в том числе:		
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-
• самостоятельная работа в семестре (СРС)	102	160
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-
• изучение ЭОР	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-
• расчетно-аналитические задания	42	60
• подготовка докладов	30	50
• подготовка к занятиям	30	50

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	ОПК-2.2. 3-1. <b>Знает</b> основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные

		<p>(cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей.</p> <p>ОПК-2.2. У-1. <b>Умеет</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.</p> <p>ОПК-2.2. У-2. <b>Умеет</b> анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</p>
--	--	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций  
для обучающихся очной формы обучения**

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Катгэк, Катг	Всего					
		Семестр 3										
		Раздел 1. Теория вероятностей										
1.	<p><b>Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b> Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Полная группа событий (гипотез). Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение. Формула Бернулли.</p>	6	6	-	-	14	26	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.

2.	<b>Тема 2. Случайные величины</b> Случайные величины и их ФР. Свойства ФР. Дискретные СВ: ряд распределения. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства. Математическое ожидание СВ и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля.	6	6	-	-	14	26	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
3.	<b>Тема 3. Основные законы распределения случайных величин</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.	4	4	-	-	12	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
4.	<b>Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей</b> Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.	4	4	-	-	12	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
5.	<b>Тема 5. Многомерные случайные величины</b> Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. Условные числовые характеристики СВ. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции.	4	4	-	-	12	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
Раздел 2. Математическая статистика												



6.	<b>Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики</b> Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции.	4	6	-	-	14	24	ОПК-2.2	ОПК-2.2.3-1 ОПК-2.2.У-1 ОПК-2.2.У-2	О.	р.а.з.	Д.
7.	<b>Тема 7. Оценка параметров распределений</b> Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ.	4	4	-	-	12	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2.3-1 ОПК-2.2.У-1 ОПК-2.2.У-2	О.	р.а.з.	Д.
8.	<b>Тема 8. Проверка статистических гипотез</b> Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки СГ. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. Критерий согласия Пирсона.	4	6	-	-	12	22	ОПК-2.2	ОПК-2.2.3-1 ОПК-2.2.У-1 ОПК-2.2.У-2	О.	р.а.з.	Д.

	Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-	-	-	-					
	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк), Катт	-	-	-	-	-/2	2					
	Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	-	-							
	<b>Итого</b>	36	40	-	-	102	180	-	-	-	-	-

**этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций  
для обучающихся очно-заочной формы обучения**

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Каттэк, Катт	Всего					
		Семестр 3										
		Раздел 1. Теория вероятностей										

1.	<b>Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b> Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Полная группа событий (гипотез). Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение. Формула Бернулли.	1	2	-	-	23	26	ОПК-2.2	ОПК-2.2. 3-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2 У-2	О.	р.а.з.	Д.
2.	<b>Тема 2. Случайные величины</b> Случайные величины и их ФР. Свойства ФР. Дискретные СВ: ряд распределения. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства. Математическое ожидание СВ и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля.	1	1	-	-	24	26	ОПК-2.2	ОПК-2.2. 3-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2 У-2	О.	р.а.з.	Д.
3.	<b>Тема 3. Основные законы распределения случайных величин</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.	1	1	-	-	18	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. 3-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.

4.	<b>Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей</b> Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.	1	1	-	-	18	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
5.	<b>Тема 5. Многомерные случайные величины</b> Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. Условные числовые характеристики СВ. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции.	1	1	-	-	18	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>												
6.	<b>Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики</b> Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции.	1	2	-	-	21	24	ОПК-2.2	ОПК-2.2. З-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2. У-2	О.	р.а.з.	Д.

7.	<b>Тема 7. Оценка параметров распределений</b> Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ.	1	1	-	-	18	20	ОПК-2.2	ОПК-2.2. 3-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2 У-2	О.	р.а.з.	Д.
8.	<b>Тема 8. Проверка статистических гипотез</b> Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки СГ. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. Критерий согласия Пирсона.	1	1	-	-	20	22	ОПК-2.2	ОПК-2.2. 3-1 ОПК-2.2. У-1 ОПК-2.2 У-2	О.	р.а.з.	Д.
	<i>Консультация перед экзаменом (КЭ)</i>	-	-	-	-	-	-					
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк), Катт</i>	-	-	-	-	-/2	2					
	<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-							
	<b>Итого</b>	8	10	-	-	160	180	-	-	-	-	-

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:**

**Опрос (О.)**

**Формы текущего контроля:**

**Расчетно-аналитические задания или иные задания и задачи (р.а.з. или ...)**

**Формы заданий для творческого рейтинга:**

**Доклад (Д.)**

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Том I. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов, - 2-е изд. - М.: МЦНМО, 2017. - 486 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=328864>
2. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / В.В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=357029>
3. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355899>

##### Дополнительная литература:

1. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев, - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 289 с.: Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=359333>
2. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 299 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=395044>
3. Джабраилов, А. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методическое пособие / Джабраилов А.Ш. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=335758>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система Гарант.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общероссийский математический портал [www.Math-Net.ru](http://www.Math-Net.ru)
2. Математический форум Math Help Planet – теория вероятностей, математическая статистика <http://mathhelpplanet.com/viewforum.php?f=37>

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Google Chrome

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина *«Теория вероятностей и математическая статистика»* обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: *ноутбук, проектор*;

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

## **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины *«Теория вероятностей и математическая статистика»* в федеральном государственном

бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

<b>Виды работ</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация ( <i>зачет с оценкой</i> )	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<sup>1</sup>**

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

### ***Тематика курсовых работ***

*«Курсовая работа/проект по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» учебным планом не предусмотрена»*

### ***Перечень вопросов зачету с оценкой:***

<b>Номер вопроса</b>	<b>Перечень вопросов к зачету с оценкой</b>
<b>1</b>	Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события.
<b>2</b>	Операции над событиями.
<b>3</b>	Пространство элементарных событий.
<b>4</b>	Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.

<sup>1</sup> В данном разделе приводятся примеры оценочных материалов



5	Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства.
6	Теорема сложения вероятностей.
7	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8	Понятие независимости событий.
9	Вероятность появления хотя бы одного события.
10	Полная группа событий (гипотез).
11	Формула полной вероятности и её применение.
12	Формула Байеса и её применение.
13	Формула Бернулли.
14	Случайные величины и их ФР. Свойства ФР.
15	Дискретные СВ: ряд распределения.
16	Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства.
17	Математическое ожидание СВ и его свойства.
18	Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства.
19	Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ.
20	Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля.
21	Биномиальное распределение.
22	Распределение Пуассона.
23	Равномерное распределение.
24	Показательное распределение.
25	Функция Лапласа и её свойства.
26	Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма».
27	Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.
28	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
29	Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли.
30	Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.
31	Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.
32	Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ.
33	ФР двумерной СВ и её свойства.
34	Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства.
35	Условные законы распределения компонентов двумерной СВ.
36	Условные числовые характеристики СВ.
37	Независимые СВ.
38	Ковариация и коэффициент корреляции.
39	Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки.
40	Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты.
41	Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма.
42	Выборочная (эмпирическая) функция распределения.
43	Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции.
44	Понятие точечной оценки параметра распределения СВ.
45	Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность.
46	Метод максимального правдоподобия.
47	Примеры точечных оценок.

48	Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки.
49	Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО.
50	Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО.
51	Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ.
52	Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
53	Основные этапы проверки СГ.
54	Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО.
55	Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО.
56	Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ.
57	Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ.
58	Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ.
59	Критерий согласия Пирсона.
60	Непараметрические методы проверки гипотез.

### ***Расчетно-аналитические задания/задачи:***

#### **Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

1. В поступивших на склад 3 партиях деталей годные составляют 89 %, 92 % и 97 % соответственно. Количество деталей в партиях относится как 1:2:3. Чему равна вероятность того, что случайно выбранная со склада деталь окажется бракованной. Пусть известно, что случайно выбранная деталь оказалась бракованной. Найти вероятности того, что она принадлежит первой, второй и третьей партиям.

2. В первой урне 10 шаров : 4 белых и 6 чёрных. Во второй урне 20 шаров : 2 белых и 18 чёрных. Из каждой урны выбирают случайным образом по одному шару и кладут в третью урну. Затем из третьей урны случайным образом выбирают один шар. Найти вероятность того, что извлечённый из третьей урны шар будет белым.

3. При переливании крови надо учитывать группы крови донора и больного. Человеку, имеющему четвёртую группу крови можно перелить кровь любой группы, человеку со второй и третьей группой можно перелить либо кровь его группы, либо первой. Человеку с первой группой крови можно перелить кровь только первой группы. Известно, что среди населения 33,7 % имеют первую группу, 37,5 % имеют вторую группу, 20,9 % имеют третью группу и 7,9 % имеют 4 группу. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

4. Вероятность искажения одного символа при передаче сообщения по линии связи равна 0.001. Сообщение считают принятым, если в нём отсутствуют искажения. Найти вероятность того, что будет принято сообщение, состоящее из 20 слов по 100 символов каждое.

#### **Тема 2. Случайные величины**

1. Игрок выигрывает очко, если при подбрасывании монеты выпадает герб, и проигрывает очко в противном случае. Построить график функции распределения суммарного выигрыша игрока после двух бросаний монеты.

2. Среди поступивших в ремонт 10 часов 6 шт. нуждаются в общей чистке механизма. Часы не рассортированы по виду ремонта. Мастер, желая найти часы, нуждающиеся в общей чистке механизма, рассматривает их поочередно и, найдя первые из таких часов, прекращает

дальнейший просмотр. Найти математическое ожидание СВ — количества просмотренных часов.

3. Партия, насчитывающая 100 изделий, содержит 10 дефектных. Из всей партии случайным образом отбираются с целью проверки качества 5 изделий. Найти математическое ожидание числа дефектных изделий, содержащихся в случайной выборке.

### Тема 3. Основные законы распределения случайных величин

1. Найти плотность вероятности суммы трех независимых случайных величин, имеющих распределение Пуассона.

2. По мишени производится один выстрел. Вероятность попадания равна 0,7. Рассмотрим две СВ:  $\xi$  — число попаданий,  $\eta$  — число промахов. Найти закон распределения двумерной случайной величины  $(\xi, \eta)$ .

3. Найти математическое ожидание и дисперсию: а) числа очков, выпадающих при бросании одной игральной кости; б) суммы очков, выпадающих при бросании  $n$  игральных костей.

### Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей

1. Вероятность изготовления нестандартной детали равна  $p = 0,004$ . Какова вероятность того, что среди 1000 деталей окажется 5 нестандартных?

2. Вероятность рождения мальчика — 0,51. Найдем вероятность, что среди 200 новорожденных будет 95 девочек.

3. Пусть вероятность того, что покупательнице магазина женской обуви необходима обувь 36-го размера, равна 0,3. Найдем вероятность того, что из 2000 покупательниц таких будет от 570 до 630.

4. В автобусном парке 100 автобусов. Известно, что вероятность выхода из строя мотора в течение дня равна 0,1. Чему равна вероятность того, что в определенный день окажутся неисправными моторы у 12 автобусов?

5. Завод выпускает в среднем 99,8% доброкачественных и 0,2% бракованных изделий. Какова вероятность того, что среди выбранных наугад 500 изделий число бракованных будет больше трех?

### Тема 5. Многомерные случайные величины

1. Студенту даются 3 попытки пересдать экзамен. Вероятность, что студент сдаст экзамен с первой попытки равна 0,4, со второй 0,6, с третьей — 0,8. Составить закон распределения случайной величины — числа попыток сдать экзамен, функцию распределения, построить ее график. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

2. Случайная величина задана плотностью распределения. Найти: параметр  $b$ ,  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $F(x)$ , вероятность того, что случайная величина принимает значения на промежутке  $[1,5;4,5]$ .

$$\begin{cases} 0, & x < 1, \\ \frac{1}{4}, & 1 \leq x \leq b, \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

3. Случайная величина задана функцией распределения  $F(x)$ . 1) найти плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ; 2) построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ; 3) найти  $M(x)$ ,  $D(x)$  и среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$ ; 4) найти вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(1;3)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 1/3, & 2 < x \leq 3, \\ 2/3, & 3 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

### Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики

1. Дана выборка (4; 6; 0; 2; 1; 3; 3; 1; 2; 5; 3; 1; 2; 2; 4; 4; 4; 3; 2; 5; 2; 5; 1; 2; 3; 0). Построить: 1) дискретный вариационный ряд; 2) полигон относительных частот; 3) эмпирическую функцию распределения.

2. Имеются данные о торгах акций некоторого акционерного общества на фондовой бирже. Количество проданных акций по курсу продаж распределилось следующим образом:

Курс продаж	900	990	1010	1015	1150
Количество проданных акций	550	650	800	700	850

Найдем оценки среднего и дисперсии курса продаж акции.

3. Дана выборка (9; 5; 5; 7; 5; 7; 3; 5; 9; 7; 3; 2; 5; 2; 5; 1; 2; 3; 0; 3; 0; 5; 1; 2; 1). Построить дискретный вариационный ряд. Найти выборочные среднюю и дисперсию.

### Тема 7. Оценка параметров распределений

1. 25 рабочих контролировались в течение месяца по признаку — процент выполнения норм выработки за месяц. По выборочным данным были рассчитаны  $\bar{x} = 102,3\%$  — средний процент выработки и дисперсия  $S^2 = 16$ . Найти 95%-ный доверительный интервал для генеральной средней, если известно, что признак имеет нормальное распределение.

2. Недельные доходы фирмы подчинены нормальному закону распределения. По 25 еженедельным наблюдениям за доходами фирмы найдено  $S^2 = 1200$ . Найдите 95%-ный доверительный интервал для дисперсии недельных доходов.

3. По предварительному опросу населения большого города, в котором участвовало 900 жителей, за мероприятие X готовы проголосовать 400 человек из опрошенных жителей. Найти 90%-ный доверительный интервал, в котором находится истинный процент готовых проголосовать за мероприятие X.

4. Среди 400 деталей, изготовленных станком-автоматом, 20 оказалось нестандартных. Найдите доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,98 неизвестную вероятность брака.

### Тема 8. Проверка статистических гипотез

1. Физическая подготовка 9 спортсменов была проведена при поступлении в спортивную школу, а затем после недели тренировок. Итоги проверки в баллах оказались следующими:

$x_i$	76	71	57	49	70	69	26	65	59
$y_i$	81	85	52	52	70	63	33	83	62

(в 1-й строке число баллов при поступлении, во 2-й — после недели тренировок)

Требуется на уровне значимости 0,05 установить, значимо или незначимо улучшилась физическая подготовка спортсменов, в предположении, что число баллов распределено нормально.

2. Некоторая физическая величина измерена  $n = 7$  и  $m = 5$  раз двумя различными способами. По результатам измерений найдены соответствующие погрешности  $\varepsilon_x^2 = 6,3$ ,  $\varepsilon_y^2 = 10,1$ . Требуется на уровне значимости 0,05 проверить, одинаковую ли точность обеспечивают эти способы измерений.

3. В результате длительных наблюдений установлено, что вероятность полного выздоровления больного, принимавшего лекарство  $A$ , равна 0,8. Новое лекарство  $B$  назначено 800 больным, причём 660 из них полностью выздоровели. Можно ли считать новое лекарство значимо эффективнее лекарства  $A$  на пятипроцентном уровне значимости?

### **Примеры вопросов для опроса:**

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события.
2. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение.
5. Формула Бернулли.

### **Тематика докладов:**

1. Математические методы в экономике.
2. Вероятностные методы в обработке информации.
3. Закономерности массового процесса.
4. Закон больших чисел в общественных явлениях.
5. Бернулли. Его вклад в развитие теории вероятностей.

### **Типовая структура экзаменационного билета/зачетного задания**

<i>Наименование оценочного материала</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i>	<i>10</i>
<i>Вопрос 2</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 1</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 2</i>	<i>10</i>

### **Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания	Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций

<p><b>85 – 100 баллов</b></p>	<p>«отлично»/ «зачтено»</p>	<p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p>	<p>ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.</p>	<p>Знает верно и в полном объеме: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей. Умеет верно и в полном объеме: проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять</p>	<p><b>Продвинутый</b></p>
-------------------------------	-----------------------------	--	---	---	---------------------------

				статистические свойства полученных оценок; анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
70 – 84 балла	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	Знает с незначительными замечаниями: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки	Повышенный

				<p>качества) эконометрически х моделей.</p> <p>Умеет с незначительными замечаниями: проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок; анализировать и содержательно интерпретироват ь полученные результаты</p>	
50 – 69 балло в	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистически й анализ данных, необходимых для решения поставленных экономически х задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа</p>	Базовый



				<p>(линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей.</p> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок; анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	
<p>менее 50 баллов</p>	<p>«неудовлетворительно»/ «не зачтено»</p>	<p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p>	<p>ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.</p>	<p>Не знает на базовом уровне: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы</p>	<p>Компетенции не сформированы</p>

				<p>экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей. <b>Не умеет на базовом уровне:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок; анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	
--	--	--	--	---	--

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.20 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**  
**СТАТИСТИКА**

Направление подготовки **38.03.01 ЭКОНОМИКА**

Направленность (профиль) программы  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ**  
**(ОРГАНИЗАЦИИ)**

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Краснодар – 2023 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является - формирование у студентов научного представления о вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей; применение теоретических знаний в изучении экономических ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью; формирование познавательных интересов в финансовой и научно-исследовательской деятельности; формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности, с применением основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.

Задачи учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- Теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик.
- Обучение студентов основным методам, средствам получения, представления, хранения и обработки статистических данных для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез.
- Обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

## Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов / тем дисциплины
1.	<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>
2.	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей
3.	Тема 2. Случайные величины
4.	Тема 3. Основные законы распределения случайных величин
5.	Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей
6.	Тема 5. Многомерные случайные величины
7.	<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>
8.	Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики
9.	Тема 7. Оценка параметров распределений
10.	Тема 8. Проверка статистических гипотез
<b>Трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. / 180 часов</b>	

**Форма контроля – зачет с оценкой**

**Составитель:**

Старший преподаватель КЭЦТ А.А. Маркушина