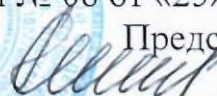


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Антипова Наталья Викторовна  
Должность: и.о. директора филиала  
Дата подписания: 14.11.2024 17:46:13  
Уникальный программный ключ:  
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

Приложение 3  
к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01. «Экономика»  
направленность (профиль) программы «Бизнес статистика и аналитика»

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**  
**Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**



Одобрено  
на заседании Совета Улан-Баторского  
филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова  
протокол № 08 от «25» апреля 2024г.  
Председатель совета  
  
Н.В. Антипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.20 Теория вероятностей и математическая статистика**

**Направление подготовки: 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) программы: «Бизнес статистика и аналитика»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Год начала подготовки 2024**

Улан-Батор – 2024

Рабочая программа одобрена на заседании междисциплинарной кафедры  
10.04.2024 г. протокол № 9

# 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 .....	5
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	11
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	11
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ .....	11
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	12
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>	<b>14</b>

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является обучение грамотному использованию статистических методов обработки собранных данных, использованию анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Задачи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- изучить основы теории вероятностей и математической статистики;
- изучить методологию первичной обработки статистической информации;
- выработать навыки проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов, определения статистических свойств полученных оценок.
- научиться анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

## 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		
	<i>очная</i>	<i>очно-заочная*</i>	<i>заочная*</i>
Объем дисциплины в зачетных единицах	<b>5 ЗЕТ</b>		
Объем дисциплины в акад. часах	<b>180</b>		
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Зачет с оценкой</i>	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:</b>	<b>78</b>	74	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	<b>76</b>	72	-
• лекции	36	34	-
• практические занятия	40	38	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	<b>2</b>	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>	106	-
в том числе:			
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	-
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	102	106	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
• изучение ЭОР	20	-	-
• и другие виды, в т.ч. выполнение расчетно-аналитического задания	82	-	-

*\*Распределение часов по очно-заочной и/или заочной форме обучения осуществляется факультетами, реализующими основную профессиональную образовательную программу по направлению 38.03.01 Экономика*

## 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 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.	<b>ОПК-2.2. 3-1. 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 (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><b>ОПК-2.2. У-1. Умеет:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.</p> <p><b>ОПК-2.2. У-2. Умеет:</b> анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</p>
--	--	---

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

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	Всего					
<b>Семестр 3</b>												
<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>												
1.	<b>Тема 1. Элементы комбинаторики. Основные понятия и определения теории вероятностей.</b> Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения. Случайное событие, опыт, частота событий, пространство элементарных событий. Вероятность события (статистическое и классическое определения)	2	2	-	-	8	12	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1.	О.		
2.	<b>Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Байеса.</b> Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость событий. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	4	-	-	8	16	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-2	О.		
3.	<b>Тема 3. Последовательности испытаний. Схема Бернулли.</b> Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.	3	2	-	-	8	13	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-2	О.		

4.	<b>Тема 4. Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.</b> Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Свойства функции распределения и плотности распределения. Числовые характеристики случайных величин. Начальный и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, асимметрия, эксцесс.	4	6	-	-	10	20	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.	К/р	Р.а.з.
5.	<b>Тема 5. Основные законы распределения случайных величин.</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение. Нормальное, равномерное, показательное распределения. t-распределение Стьюдента, распределение хи-квадрат, f-распределение Фишера. Нахождение критических значений.	4	6	-	-	10	20	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.	К/р	
6.	<b>Тема 6. Системы случайных величин.</b> Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Двумерная плотность вероятности и ее свойства. Условные распределения и плотности. Условные математические ожидания. Ковариация. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии.	2	2	-	-	10	14	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.		Р.а.з.
7.	<b>Тема 7. Понятие о различных формах закона больших чисел.</b> Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема.	2	1	-	-	2	5	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.		
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>												



8.	<b>Тема 8. Основные понятия и определения математической статистики. Выборочные характеристики.</b> Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Выборочные характеристики.	2	3	-	-	10	15	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.		Р.а.з.
9	<b>Тема 9. Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.</b> Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности, для генеральной доли.	3	4	-	-	8	15	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-1 ОПК-2.2.У-2	О.	К/р	Р.а.з.
10	<b>Тема 10. Проверка статистических гипотез.</b> Нулевая и альтернативная гипотеза. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Р-значение (p-value). Статистические критерии для проверки гипотез о равенстве параметра генеральной совокупности гипотетическому значению. Статистические критерии проверки гипотез для равенства параметров двух генеральных совокупностей. Критерии согласия. Понятие о непараметрических критериях.	6	6	-	-	10	22	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-1 ОПК-2.2.У-2	О.	К/р	Р.а.з.
11	<b>Тема 11. Основы дисперсионного анализа.</b> Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Использование инструментов MS Excel для проведения дисперсионного анализа. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа.	2	2	-	-	8	12	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.		Р.а.з.

12	<b>Тема 12. Корреляционный, регрессионный анализ.</b> Корреляционное поле. Выборочный коэффициент корреляции и проверка его значимости. Выборочное уравнение парной линейной регрессии и проверка значимости его коэффициентов. Использование инструментов MS Excel для проведения регрессионного анализа. Непараметрические коэффициенты корреляции.	2	2	-	-	10	14	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2.У-2	О.		Р.а.з.
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	-	-	<b>102</b>	<b>178</b>					

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:**

*Опрос (О.)*

**Формы текущего контроля:**

*Контрольные работы (К/р)*

**Формы заданий для творческого рейтинга:**

*Расчетно-аналитические задания (Р.а.з.)*

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **Основная литература**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468331>
2. **Татарников, О.В.** Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник / Татарников О.В., Швед Е.В. — Москва: КноРус, 2018. — 206 с. — ISBN 978-5-406-05917-3. — Режим доступа: <https://book.ru/book/924192>

#### **Дополнительная литература:**

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468330>
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/431167>

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

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

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

1. Быканова О.А., Швед Е.В. «Теория вероятностей и математическая статистика\_38.03.02» (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://lms.rea.ru>

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. <http://www.iep.ru/ru/publikacii/categories.html> - Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент

3. <https://rosmintrud.ru/opendata> - База открытых данных Минтруда России
4. [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. <http://protect.gost.ru/> Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
2. <http://www.rbc.ru> – Официальный сайт АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ»

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

№ п/п	Перечень информационных технологий, программного обеспечения
1	Отечественная операционная система
2	Прикладной пакет документов

### **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: мультимедийные средства обучения для демонстрации презентаций по теме практического занятия; оснащенной компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

для самостоятельной работы:

- 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 расчетно-аналитического задания.

#### 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

Виды работ	Максимальное количество баллов
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 СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<sup>1</sup>

Оценочные средства 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/проектов*

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

### *Типовой перечень вопросов зачету с оценкой:*

1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Случайные события. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическая и геометрическая вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Вероятность появления хотя бы одного события.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Зависимые и независимые события.
9. Формула полной вероятности.
10. Формула Байеса.
11. Формула Бернулли.
12. Формула Пуассона.
13. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа.
14. Понятие случайной величины и способы ее задания.
15. Функция распределения и ее свойства.
16. Плотность распределения и ее свойства.
17. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
18. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
19. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
20. Биномиальное распределение и его параметры
21. Распределение Пуассона и его параметры
22. Равномерное распределение и его параметры.
23. Нормальное распределение и его параметры.
24. Показательное распределение и его параметры.
25. Двумерная случайная величина, способы ее задания.
26. Функция распределения и плотность распределения двумерной случайной величины.
27. Условное математическое ожидание.

---

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

28. Ковариация и ее свойства.
29. Коэффициент корреляции и его свойства.
30. Законы больших чисел в форме Чебышева, Бернулли, Ляпунова.
31. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
32. Выборочные аналоги интегральной и дифференциальной функции распределения – полигон и гистограмма.
33. Точечные оценки числовых характеристик генеральной совокупности.
34. Методы получения точечных оценок.
35. Точечная оценка математического ожидания.
36. Точечная оценка дисперсии.
37. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.
38. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины ( $\sigma$  - известно ).
39. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины ( $\sigma$  - не известно ).
40. Интервальные оценки дисперсии нормально распределенной случайной величины.
41. Интервальные оценки для доли (вероятности успеха).
42. Статистическая проверка гипотез. Алгоритм проверки статистической гипотезы.
43. Проверка гипотезы о значении математического ожидания при известной дисперсии.
44. Проверка гипотезы о значении математического ожидания при неизвестной дисперсии.
45. Проверка гипотезы о значении дисперсии.
46. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий для двух выборок.
47. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий для двух выборок.
48. Критерий хи-квадрат Пирсона для сопоставления эмпирического распределения с теоретическим.
49. Критерий независимости хи-квадрат.
50. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
51. Выборочный коэффициент корреляции.
52. Линейная регрессия.
53. Понятие об однофакторном дисперсионном анализе.

### ***Примеры вопросов для опроса***

Опрос по Теме 4. Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.

1. Дан ряд распределения дискретной случайной величины:

$X$	-1	1	3	5
-----	----	---	---	---

$p$	0.2	0.3	0.4	0.1
-----	-----	-----	-----	-----

Найти вероятности:  $P(X < 2)$ ,  $P(1 < X \leq 5)$ ,  $P(-1 < X < 5)$ ,  $P(1 \leq X \leq 5)$ ,  $P(X > 1)$ .

2. Какое из следующих соотношений НЕ является свойством плотности распределения вероятностей:

A.  $P(X < x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx;$

B.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1;$

C.  $f(x) \geq 0;$

D.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1.$

### Типовые расчетно-аналитические задания

Расчетно-аналитические задания по Теме 4 «Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины».

#### Вариант 1.

Случайная величина задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, \\ \frac{x-1}{C}, & 2 \leq x \leq 4, \\ 0, & x > 4. \end{cases}$$

Для заданной плотности распределения вероятностей  $f(x)$  выполнить следующие задания:

(а) найти константу  $C$ ;

(б) найти функцию распределения  $F(x)$ ;

(в) вычислить математическое ожидание случайной величины  $X$ ;

(г) найти среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ ;

(д) найти вероятность попадания случайной величины  $X$  в указанный интервал  $[1;5)$

(е) найти моду случайной величины  $X$ ;

(ж) найти квантиль порядка 0.375;

(з) найти медиану случайной величины  $X$ ;

(и) построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$

(к) показать значения, найденные в пунктах (в), (д), (е), (ж), (з) на графике  $f(x)$ .

### Примеры типовых заданий для контрольной работы:

#### Вариант 1.

1. Результаты контрольных измерений веса пирожных в кафе приведены в таблице.

Определить основные числовые характеристики выборки.

Вес, г	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Кол-во пирожных	2	3	7	11	17	20	16	13	6	4	1
--------------------	---	---	---	----	----	----	----	----	---	---	---

2. Построить 95% доверительный интервал для среднего веса пирожных и для дисперсии веса пирожных.

### Типовая структура зачетного задания

<i>Оценочные средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос 1	8
Практическое задание	8
Практическое задание	8
Практическое задание	8
Практическое задание	8

### 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
<b>85 – 100 баллов</b>	<b>«отлично»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и 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.	<b>Знает верно и в полном объеме:</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 (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>Умеет верно и в полном объеме:</b> - проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок; - анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	<b>Продвинутый</b>
<b>70 – 84 баллов</b>	<b>«хорошо»</b>	ОПК-2. Способен	ОПК-2.2	<b>Знает с незначительными замечаниями:</b> основы теории вероятностей,	<b>Повышенный</b>

		осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	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 <b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> - проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок; - анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	
<b>50 – 69 баллов</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и 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.	<b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</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 (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>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.	<b>Базовый</b>
<b>менее 50 баллов</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и 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.	<b>Не знает на базовом уровне:</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 (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	<b>Компетенции не сформированы</b>

				статистические свойства полученных оценок; - анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	
--	--	--	--	---	--

