

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

**Новороссийский филиал**  
**Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
  
«31» марта 2023



Н.В. Королёва  
**Анализ данных**

**Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по  
направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» заочная форма  
обучения**

Профиль «Корпоративные финансы»

Новороссийск 2023

**Королёва Н.В.** «Анализ данных». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Корпоративные финансы» заочной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2020. 36с.

## Содержание рабочей программы дисциплины

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной 4 программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в б академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1 Содержание дисциплины	7
5.2 Учебно-тематический план	10
5.3 Содержание семинаров, практических занятий	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1 Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, 17 необходимой для освоения дисциплины	
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	22
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	23
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	30

## 1. Наименование дисциплины

«Анализ данных»

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Корпоративные финансы» обеспечивает формирование следующих компетенций:

Год набора 2020, заочное обучение

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
ПКН-1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	Знать: категориальный и научный аппарат статистических и вероятностных методов анализа Уметь: применять теоретико-вероятностные и статистические методы при анализе экономических явлений и процессов
		2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	Знать: методы первичного анализа и визуализации экономических данных, методы проверки статистических гипотез Уметь: проводить проверку статистических гипотез при сравнении и выявлении связей между различными экономическими характеристиками, процессами и явлениями

		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	Знать: основы использования IT источников информации Уметь: оперативно находить необходимую информацию на российских и англоязычных ресурсах и проводить на ее основе расчетно-аналитические действия
<b>ПКН-3</b>	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	Знать: принципы организации и визуализации цифровой информации Уметь: совершать сбор, обработку и статистический анализ данных финансово-экономических задач
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать: условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе Уметь: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований

		3. Системно подходит к выбору задачи, решаемые MS Excel и математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знать: основные статистические Уметь: классифицировать и прикладную задачу по типу использования IT с последующим решением с помощью выбранного средства
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для успешного решения математических, финансовых и экономических задач, связанных с анализом и обработкой результатов наблюдений, основные математические методы в контексте анализа данных. Уметь: интерпретировать результаты решения задач, применять основные математические методы и инструментальные средства в профессиональной деятельности для решения прикладных задач и исследования объектов профессиональной деятельности;
<b>ПКН-4</b>	Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала	Знать: основы статистического анализа данных, а также принципы визуализации данных и результатов анализа Уметь: формулировать и проверять статистические гипотезы для выявления значимых факторов

		экономических субъектов.	
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	Знать: методы построения точечных и интервальных оценок параметров распределений случайных величин, методику проверки статистических гипотез и интерпретации полученных результатов Уметь: строить точечные и интервальные оценки финансово-экономических показателей как параметров распределений случайных величин, проверять статистические гипотезы, связанные с финансово-экономическими показателями

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» входит в модуль математики и информатики (информационный модуль) обязательных дисциплин Образовательного стандарта Финуниверситета для направления 38.03.01 «Экономика» Профиль «Корпоративные финансы».

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах, с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)

Для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль «Корпоративные финансы»

**Год набора 2020, заочное обучение**

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 3(в очная форма обучения)	Семестр 4(в очная форма обучения)

<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>8 з.е./288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> <b>Аудиторные занятия</b>	32	16	16
Лекции	8	4	4
Практические и семинарские занятия	24	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	256	128	128
Вид текущего контроля	Контрольная работа/ Расчетно-аналитическая работа	Контрольная работа	Расчетно-аналитическая работа
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен		экзамен

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка**

1.1. Данные в экономике. Объекты, признаки и таблицы. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel. Гистограммы в Microsoft Excel. Условное форматирование в Microsoft Excel. Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel.

1.2. Инструменты описательной статистики в Microsoft Excel. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных. Описательная статистика в надстройке «Анализ данных» Microsoft Excel. Диаграммы размаха в Microsoft Excel.



1.3. Визуализация качественных признаков в Microsoft Excel. Сводные таблицы и сводные диаграммы в Microsoft Excel. Таблицы сопряженности и парадокс Симпсона. Иерархия признаков в Microsoft Excel.

1.4. Предварительная обработка данных. Выбросы и их обработка в Microsoft Excel. Пропущенные значения и их обработка в Microsoft Excel. Повторяющиеся строки и их обработка в Microsoft Excel.

## **Тема 2. Случайные события**

1.1 Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Формулы комбинаторики в Microsoft Excel.

1.2. Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.

1.3. Условная вероятность события. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Функция СУММПРОИЗВ. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах.

1.4. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Функции БИНОМ.РАСП и ПУАССОН.РАСП. Последовательности испытаний в экономике и управлении.

## **Тема 3. Случайные величины**

2.1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

2.2. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили, моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.

## **Тема 4. Основные законы распределения**

3.1. Дискретные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Биномиальный закон распределения. Биномиальная модель ценообразования финансовых инструментов. Геометрический закон распределения. Закон распределения Пуассона. Гипергеометрический закон распределения. Реализация моделей дискретных случайных величин в пакете Microsoft Excel при решении экономических задач.

3.2. Непрерывные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Равномерный закон распределения.

Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов. Закон распределения Парето и задачи налогообложения. Законы распределения, важные в математической

статистике (законы распределения Стьюдента,  $\chi^2$  (хи-квадрат), Фишера-Снедекора). Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel при решении экономических задач.

## **Тема 5. Многомерные случайные величины**

4.1. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения многомерной случайной величины.

4.2. Плотность вероятности двумерной случайной величины.

4.3. условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия

4.4. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерный нормальный закон распределения.

## **Тема 6. Предельные теоремы теории вероятностей**

5.1. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Моделирование случайных величин в Microsoft Excel. Функция СЛЧИС

и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.

## **Тема 7. Оценка параметров**



6.1. Вариационные ряды и их графическое изображение. Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка плотности распределения и функции распределения. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

6.2. Основы выборочного метода. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка. Соотношение между предельной ошибкой выборки, уровнем значимости (риском) и объемом выборки. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований.

6.3. Точечные оценки параметров. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.

6.4. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

## **Тема 8. Проверка статистических гипотез**

7.1. Понятие статистической гипотезы. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.

## **Тема 9. Дисперсионный анализ**

8.1. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях. Однофакторный дисперсионный анализ с

различным числом испытаний на различных уровнях. Реализация моделей однофакторного дисперсионного анализа в пакете Microsoft Excel. Примеры экономических и социальных задач, решаемых с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

8.2. Двухфакторная детерминированная модель дисперсионного анализа с одним и более наблюдением в клетке: проверяемые гипотезы, выборочное дисперсионное тождество, дисперсионная таблица и проверка гипотез, выборочные коэффициенты детерминации, оценка параметров модели и проверка гипотез. Двухфакторная случайная модель дисперсионного анализа с одним и более наблюдением в клетке: проверяемые гипотезы, выборочное дисперсионное тождество, дисперсионная таблица и проверка гипотез, выборочные коэффициенты детерминации, оценка параметров модели и проверка гипотез. Реализация моделей двухфакторного дисперсионного анализа в пакете Microsoft Excel. Примеры экономических и социальных задач, решаемых с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

## **Тема 10. Корреляционный анализ**

9.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двухмерная модель. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

### ***5.2 Учебно-тематический план***

Для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль «Корпоративные финансы»

**Год набора 2020, заочное обучение**

Таблица 2

№ П / П	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего часов	Аудиторная работа				Сам осто ятел ьная рабо та	
			Общ ая	Лекц ии	Прак т. и семин ар ские занят ия	Занят ия в интер акт ивны х форм ах		
<b>Семестр 3</b>								
1	Тема 1. Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	24	3	1	2	1	21	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2	Тема 2. Случайные события	24	3	1	2	1	21	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы.
3	Тема 3. Случайные величины	24	3	1	2	1	21	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
4	Тема 4. Основные законы распределения	25	3	1	2	1	22	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
5	Тема 5. Многомерные случайные величины	24	2		2	1	22	Опрос. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение результатов.
6	Тема 6. Предельные теоремы теории вероятностей	23	2		2	1	21	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
<b>Итого за 3</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	Контрольная работа

семестр								
<b>Семестр 4</b>								
7	Тема 7. Оценка параметров	36	4	1	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
8	Тема 8. Проверка статистических гипотез	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы.
9	Тема 9. Дисперсионный анализ	36	4	1	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
10	Тема 10. Корреляционный анализ	36	4	1	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	расчетно-аналитическая работа
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>256</b>	
	<b>Итого в %</b>					<b>50%</b>		

### 5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
Данные в экономике,	Вопросы для обсуждения: Данные в экономике. Объекты, признаки и	Собеседования подомашним

<p>их визуализация и предварительная обработка</p>	<p>таблицы. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.</p> <p>Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft ; Визуализация качественных признаков в Microsoft Excel.; Предварительная обработка данных; Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2</p>	<p>заданиям. Аудиторные самостоятельны работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Решение практических задач в Microsoft Excel.</p>
<p>Случайные события</p>	<p>Вопросы для обсуждения: классическое определение вероятности, статистическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности, элементы комбинаторики, действия над событиями, теорема сложения вероятностей условная вероятность события, теорема умножения вероятностей. независимые события, формула полной вероятности. формула Байеса, Формула Бернулли Формула Пуассона, Локальная интегральная формулы Муавра—Лапласа. Задания: 1) В ящике 40 деталей, из них 10 высшего сорта. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что среди них высшего сорта: а) одна деталь; б) хотя бы одна деталь. 2) Из ста деталей 60 первого, 30 второго и 10 третьего сорта. Вероятность брака среди деталей первого, второго и третьего сорта соответственно равна 0,01; 0,03 и 0,05. Наудачу взятая деталь оказалась не бракованной. Найти вероятность того, что взятая деталь первого сорта. 3) В задаче требуется найти вероятность того, что в <math>n</math> независимых испытаний событие появится не менее <math>k</math> раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна <math>p</math>. <math>n=6</math>; <math>k=4</math>; <math>p=0,8</math>.</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельны работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.</p>



	Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2													
Случайные величины	<p>Вопросы для обсуждения:  понятие случайной величины, закон распределения дискретной случайной величины, математические операции над случайными величинами, математическое ожидание дискретной случайной величины, дисперсия дискретной случайной величины, функция распределения случайной величины, непрерывные случайные величины, плотность вероятности .</p> <p>Задания:  1) Требуется найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины <math>X</math> по закону её распределения, заданному рядом распределения ( в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений).</p> <table border="1" data-bbox="486 1120 1117 1209"> <tr> <td>X</td> <td>115</td> <td>135</td> <td>150</td> <td>175</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>2)</p> <p>( ) {</p> <p>Найти: плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1; 8.3</p>	X	115	135	150	175	180	p	0,1	0,5	0,2	0,1	0,1	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах.</p>
X	115	135	150	175	180									
p	0,1	0,5	0,2	0,1	0,1									
Основные законы распределения	<p>Вопросы для обсуждения:  биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение, равномерный закон распределения показательный закон распределения, нормальный закон распределения</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач</p>												

	<p>Задания:</p> <p>Заданы математическое ожидание <math>m</math> и среднее квадратическое отклонение <math>\delta</math> нормально распределённой случайной величины. Требуется найти: а) вероятность того, что <math>X</math> примет значение, принадлежащее интервалу <math>(a, b)</math>; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения <math> X-m </math> окажется меньше положительного числа <math>n</math>.</p> <p><math>m=13</math> ; <math>\delta=3</math>; <math>a=9</math>; <math>b=19</math>; <math>n=4</math>.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2</p>	<p>на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
<p>Предельные теоремы теории вероятностей</p>	<p>Вопросы для обсуждения: неравенство Маркова, неравенство Чебышева, центральная предельная теорема</p> <p>Задания: Сумма всех вкладов в отделении банка составляет 2 мил. руб., а вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс. руб., равна 0,6. Что можно сказать о числе вкладчиков?</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
<p>Оценка параметров</p>	<p>Вопросы для обсуждения: Интервальный вариационный ряд, построение полигона частот, построение кумуляты, оценка плотности распределения и функции распределения, нахождение средних величины и показателей вариации, нахождение начальных и центральных моментов вариационного ряда, точечные оценки параметров, интервальные оценки параметров, доверительная вероятность и предельная ошибка выборки, оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.</p> <p>Задания: Дано распределение признака <math>X</math>, полученной по <math>n</math> наблюдениям.</p> <p>Необходимо: 1) построить полигон</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>

	<p>(гистограмму), кумуляту и эмпирическую функцию распределения <math>X</math>; 2) найти: среднюю арифметическую, медиану, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Рекомендуемые источники: 8.1; 8.3</p>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4														
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8																										
$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4																										
Проверка статистических гипотез	<p>Вопросы для обсуждения:  статистическая гипотеза и общая схема ее проверки, проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей, проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях, проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей, Проверка гипотез о числовых значениях параметров, построение теоретического закона распределения по опытным данным, проверка гипотез о законе распределения, проверка гипотез об однородности выборок.  Задания: Расход сырья на единицу продукции составил: по старой технологии</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>30</td> <td>307</td> <td>30</td> <td>все</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>8</td> <td>го</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>По новой технологии:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>30</td> <td>304</td> <td>30</td> <td>308</td> <td>все</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td>го</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>13</td> </tr> </table> <p>Полагая, что расходы сырья по каждой технологии имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями, на уровне значимости 0,05 выяснить, дает ли новая технология экономию в среднем расходе сырья.  Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2</p>	$x_i$	30	307	30	все		3		8	го	$n_i$	1	4	4	9	$x_i$	30	304	30	308	все		3		6		го	$n_i$	2	6	4	1	13	<p>Собеседования по домашним заданиям.  Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.  Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
$x_i$	30	307	30	все																															
	3		8	го																															
$n_i$	1	4	4	9																															
$x_i$	30	304	30	308	все																														
	3		6		го																														
$n_i$	2	6	4	1	13																														
Дисперсионный анализ	<p>Вопросы для обсуждения:  решение задач однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.  Задания: Имеются четыре партии сырья для текстильной промышленности. Из каждой</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям.  Аудиторные самостоятельны</p>																																	

	<p>партии отобрано по пять образцов и проведены испытания на определение величины разрывной нагрузки.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ партии</th> <th colspan="5">Разрывная нагрузка (кг/см<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>200</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>145</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>190</td> <td>150</td> <td>210</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>230</td> <td>190</td> <td>200</td> <td>190</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>150</td> <td>170</td> <td>150</td> <td>170</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо выяснить, существенно ли влияние различных партий сырья на величину разрывной нагрузки. <math>A=0,05</math> Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2</p>	№ партии	Разрывная нагрузка (кг/см <sup>2</sup> )					1	200	140	170	145	165	2	190	150	210	150	150	3	230	190	200	190	200	4	150	170	150	170	180	<p>е работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
№ партии	Разрывная нагрузка (кг/см <sup>2</sup> )																															
1	200	140	170	145	165																											
2	190	150	210	150	150																											
3	230	190	200	190	200																											
4	150	170	150	170	180																											
Корреляционный анализ	<p>Вопросы для обсуждения: линейная парная регрессия, коэффициент корреляции, основные положения корреляционного анализа, двухмерная модель проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Задания: При исследовании корреляционной зависимости по данным 20 предприятий между капиталовложениями <math>X</math> и выпуском продукции <math>Y</math> получены следующие уравнения регрессии: <math>y=1,2x+2</math> и <math>x=0,7y+2</math>. Найти коэффициент корреляции между рассматриваемыми признаками и оценить его значимость на 5% уровне. Рекомендуемые источники: 8.1; 8.2; 8.3</p>	<p>Собеседования подомашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>																														

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

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование разделов, тем входящих в дисциплину	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное изучение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
--	--	--

Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel. Пропущенные значения и их обработка в Microsoft Excel. Повторяющиеся строки и их обработка в Microsoft Excel.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа в Microsoft Excel.
Случайные события	Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Сложение вероятностей.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач.
Случайные величины	Вычисление числовых характеристик случайной величины: моды, медианы, квантилей, моментов, ассиметрии и эксцесса.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач.
Основные законы распределения	Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач.
Предельные теоремы теории вероятностей	Моделирование случайных величин в Microsoft Excel. Функция СЛЧИС и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Оценка параметров	Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.	Подготовка практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Проверка статистических	Проверка гипотез о законе распределения. Проверка	Подготовка практическим

гипотез	гипотез об однородности выборок.	занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Дисперсионный анализ	Решение задач по оценке влияния различных факторов на результат эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Корреляционный анализ	Решение задач по оценке корреляционной зависимости	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерные задания для контрольной работы

- Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,6. Найти вероятность того, что из трёх взятых изделий два высшего сорта.
- В двух ящиках содержится по 20 деталей, причём стандартных деталей в первом ящике 13, а во втором 18. из второго ящика извлечена одна деталь и переложена в первый ящик. После этого из первого ящика извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Найти вероятность того, что из второго ящика в первый была переложена стандартная деталь.

3. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушение финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наивероятнейшее число предприятий.

4. Требуется найти вероятность того, что в  $n$  независимых испытаний событие появится не менее  $k$  раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна  $p$ .

$$n=4 ; k=2 ; p=0,1 .$$

5. Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону её распределения, заданному рядом распределения ( в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений).

X	12	14	18	24	27
p	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

5. Случайна величина  $X$  задана функций распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины и построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

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

6. Вероятность выигрыша по облигациям займа за всё время его действия равна 0,1. Составить закон распределения числа выигравших облигаций среди приобретённых 19. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и моду этой случайной величины.

### Примерные задания для расчетно-аналитической работы

1. С целью изучения миграции населения в данной области было проведено выборочное обследование 70 мелких населенных пунктов из 350 имеющихся в области (выборка бесповторная). Получены следующие данные о количестве зарегистрированных мигрантов:

9	0	8	3	10	5	14	6	14	1
3	4	10	5	4	11	4	14	13	13
12	2	1	3	9	14	0	10	5	7
3	11	6	3	14	7	2	2	6	10
8	5	9	14	7	7	0	3	11	7
12	13	2	13	5	14	6	13	3	1
6	8	9	7	5	13	13	7	1	12

Составить интервальный вариационный ряд. Записать эмпирическую функцию распределения и построить ее график. На одном чертеже изобразить гистограмму и полигон частот.

По сгруппированным данным вычислить выборочные числовые характеристики: среднее арифметическое, исправленную выборочную дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду и медиану.

Найти:

а) вероятность того, что среднее количество мигрантов во всей области отличается от их среднего количества в выборке не более чем на 1 чел;

б) границы, в которых с вероятностью 0,98 заключена доля всех населенных пунктов области, где количество мигрантов превышает 8 человек.



в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего количества мигрантов, что и в п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,95.

2. Заменяя неизвестные параметры генеральной совокупности соответственно их наилучшими выборочными оценками, по данным задачи 1, используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона на уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить две гипотезы о том, что изучаемая случайная величина  $\zeta$  – число мигрантов в данном населенном пункте – распределена:

- а) по нормальному закону распределения;
- б) по равномерному закону распределения.

Построить на чертеже, где изображена гистограмма эмпирического распределения, соответствующие графики равномерного и нормального распределений.

3. С целью изучения зависимости количества времени использования клиентом мобильной связи в течение месяца  $\zeta$  (мин) и стоимости минуты разговора  $\eta$  (руб.) произведено обследование 100 абонентов, пользующихся различными тарифными планами, и получены следующие данные:

$\zeta \backslash \eta$	Менее 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	Более 3	Итого:
Менее 200				3	9	3	15
200-400				5	8	7	20
400-600			4	13	9	3	29
600-800		2	6	8	2		18
Более 800	6	5	6	1			18
Итого:	6	7	16	30	28	13	100

Необходимо:

– –

1. Вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$ , построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными  $\xi$  и  $\eta$  существует линейная корреляционная зависимость:

- а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
- б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $\xi$  и  $\eta$ ;
- в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить время использования мобильной связи при стоимости минуты разговора 2,25 руб.

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умений и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений**

##### **Примерные вопросы для подготовки к экзамену**

1. Основные формулы комбинаторики. Правила суммы и произведения.
2. Перестановки, размещения и сочетания.
3. Определение вероятности (классическое, аксиоматическое, геометрическое).
4. Случайные события, их виды.
5. Операции над событиями как операции над множествами.
6. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность.
7. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.

9. Условная вероятность события. Независимость событий.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Последовательности испытаний. Биномиальная схема.
12. Формула Бернулли.
13. Формула Пуассона.
14. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
15. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины.
16. Математические операции над случайными величинами.
17. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
18. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.
19. Мода и медиана. Квантили, моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
20. Биномиальный закон распределения. Биномиальная модель ценообразования финансовых инструментов.
21. Геометрический закон распределения.
22. Закон распределения Пуассона.
23. Гипергеометрический закон распределения.
24. Равномерный закон распределения.
25. Показательный закон распределения.
26. Нормальный закон распределения.
27. Логарифмически-нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов.
28. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента,  $\chi^2$  (хи-квадрат), Фишера-Снедекора).
29. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.
30. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
31. Вариационные ряды и их графическое изображение.

32. Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка плотности распределения и функции распределения.
33. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
34. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
35. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.
36. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности.
37. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
38. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.
39. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины.
40. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.
41. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности.
42. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
43. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
44. Понятие статистической гипотезы. Принцип практической уверенности.
45. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.
46. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.

47. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний на различных уровнях.
48. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ.
49. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции.
50. Основные положения корреляционного анализа. Двухмерная модель.
51. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

### Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»

Новороссийский филиал Финуниверситета

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Анализ данных»

Форма обучения очная/заочная

Семестр 4

Направление 38.03.01 «Экономика» Профиль «\_\_\_\_\_»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**Задание 1.** Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности события. Примеры. **10 баллов**

**Задание 2.** Закон распределения Бернулли, его определение, свойства и примеры. **10 баллов**

**Задание 3.**

Случайна величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины

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

и построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .  $F(x) = \begin{cases} x \\ 1 \end{cases}$

**20 баллов**

**Задание 4.** Имеются следующие данные о тарифных разрядах 42 рабочих станочников механического цеха.

3	5	4	6	5	6	4
5	6	6	5	5	5	5
6	5	5	3	5	5	3
5	6	6	5	4	5	5
6	5	4	6	6	5	6
5	5	6	5	6	5	5

Необходимо:

1. Произвести группировку и построить на основе данных дискретный вариационный ряд распределения рабочих по разделам.
2. Построить полигон и кумуляту распределения рабочих по тарифным разрядам.

**20 баллов**

Подготовил: \_\_\_\_\_ (Королёва Н.В.)

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Гаража Н.А.)

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Типовые задания										
<b>ПКН-1</b> Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов	<p><b>Задание 1</b></p> <p>Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найти вероятность возможного числа появления бракованных деталей среди 5 отобранных.</p> <p><b>Задание 2</b></p> <p>Дискретная случайная величина задана своим законом распределения:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>Найти её математическое ожидание,</p>	$x_i$	-2	0	3	7	$p_i$	0,4	0,1	0,3	0,2
$x_i$	-2	0	3	7								
$p_i$	0,4	0,1	0,3	0,2								

		дисперсию и среднее квадратическое отклонение.																																										
	<p>2. Выявляет сущности особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы</p>	<p><b>Задание 3</b></p> <p>Имеются следующие данные о заработной плате (в месяц) у 6-ти рабочих.</p> <table border="1" data-bbox="778 860 1449 994"> <thead> <tr> <th>Номер п/п</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Зарплата за месяц (уд.ед.)</td> <td>700</td> <td>840</td> <td>1200</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется рассчитать в М Excel среднюю месячную зарплату по данной группе рабочих.</p>	Номер п/п	1	2	3	4	Зарплата за месяц (уд.ед.)	700	840	1200	1																																
Номер п/п	1	2	3	4																																								
Зарплата за месяц (уд.ед.)	700	840	1200	1																																								
	<p>3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства</p>	<p><b>Задание 4</b></p> <p>Имеются следующие данные о тарифных разрядах 42 рабочих станочников механического цеха.</p> <table border="1" data-bbox="778 1473 1391 1608"> <tbody> <tr><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <p>Необходимо:</p> <p>1. Произвести группировку и построить на основе данных дискретный вариационный ряд распределения рабочих по разделам.</p> <p>2. Построить полигон и кумуляту распределения рабочих по тарифным разрядам.</p>	3	5	4	6	5	6	4	5	6	6	5	5	5	5	6	5	5	3	5	5	3	5	6	6	5	4	5	5	6	5	4	6	6	5	6	5	5	6	5	6	5	5
3	5	4	6	5	6	4																																						
5	6	6	5	5	5	5																																						
6	5	5	3	5	5	3																																						
5	6	6	5	4	5	5																																						
6	5	4	6	6	5	6																																						
5	5	6	5	6	5	5																																						

<p><b>ПКН-3</b> Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	<p>1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач</p>	<p><b>Задание 5</b> Дискретная случайная величина задана своим законом распределения</p> <table border="1" data-bbox="778 741 1366 853"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>12</td> <td>16</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td><math>a</math></td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>Найти <math>M(X)</math>, <math>D(X)</math>, <math>\sigma(X)</math></p> <p><b>Задание 6</b> Случайна величина <math>X</math> задана функций распределения <math>F(x)</math>. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины и построить графики <math>f(x)</math> и <math>F(x)</math>.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$	$x_i$	12	16	21	26	30	$p_i$	0,2	0,1	0,4	$a$	0,1
$x_i$	12	16	21	26	30									
$p_i$	0,2	0,1	0,4	$a$	0,1									
	<p>2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям</p>	<p><b>Задание 7</b> В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года</p>												



	<p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p>	<p><b>Задание 8</b></p> <p>На контроль качества медицинских препаратов поступила партия из <math>n = 8</math> штук. Вероятность того, что препарат окажется некачественным, равна 0,35.</p> <p>А) найти вероятности того, что число некачественных препаратов <math>k</math> в партии составляет 0, 1, ..., 8.</p> <p>Б) построить ломаную линию с вершинами в точках <math>(k, P_n(k))</math>.</p> <p>В) найти наивероятнейшее число некачественных препаратов.</p>
	<p>4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p><b>Задание 9</b></p> <p>Составить закон распределения случайной величины <math>X</math>. Записать функцию распределения, построить её график. Вычислить числовые характеристики <math>M(X), D(X), \sigma(X), M(X), D(X), \sigma(X)</math>.</p> <p>В партии 10% бракованных изделий. Наудачу отобрано 5 изделий. <math>X</math> - число бракованных изделий среди отобранных. Дискретная случайная величина <math>X</math> распределена по биномиальному закону.</p>
<p><b>ПКН-4</b> Способность оценивать финансово-экономические показатели деятельности хозяйствующих субъектов</p>	<p>1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.</p>	<p><b>Задание 10</b></p> <p>Из изучаемой налоговыми органами обширной группы населения было случайным образом отобрано 10 человек и собраны сведения об их доходах за истекший год в тысячах рублей: <math>x_1, x_2, \dots, x_{10}</math>, найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию. Считая распределения доходов в группе нормальным и используя в качестве его параметров выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию, определить какой процент группы имеет годовой доход, превышающий, а тысяч рублей.</p> <p><math>x_1 - 45; 65; 85; 45; 55; 65; 95; 75; 65; 55; a - 75</math></p>

2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.

### Задание 11

Дан следующий вариационный ряд

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	1	1	2	2	4	4	4	5	5	5

Требуется

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить выборочную функцию распределения
- 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://urait.ru/bcode/456395/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
2. Соловьев, В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel : учебник / Соловьев В.И. — Москва : КноРус, 2019. — 497 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-06940-0. — URL: <https://book.ru/book/930826> (дата обращения: 13.06.2019). — Текст : электронный.

### Дополнительная литература

3. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст :  
электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:  
<https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450166> (дата обращения: 13.06.2019).

4. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва :  
Издательство Юрайт, 2019. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN  
978-5-534-10082-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:  
<https://urait.ru/bcode/451365> (дата обращения: 17.05.2019).

ов,  
5.  
Поп  
А.  
М. Теория  
веро  
ятностей :  
учеб  
ное  
посо  
для  
вузо  
в /

бие

А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. —  
215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9791-0. — Текст :  
электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://urait.ru/bcode/451180> (дата обращения: 17.05.2019).

6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и  
математической статистике : учебное пособие для среднего  
профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и  
доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. —  
(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст :  
электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://urait.ru/bcode/451168> (дата обращения: 17.05.2019).

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

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://library.fa.ru>
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации  
<http://portal.ufrf.ru/>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.

4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fu.ru/> (<http://library.fu.ru/files/elibfa.pdf>)
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАИТ» <https://www.biblio-online.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финансового университета от 14 мая 2014 г. № 256.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

##### **11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус ESET Endpoint Security

##### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»

- <http://www.skrin.ru/>

5. Информационно-образовательный портал Финуниверситета:

<http://portal.ufrf.ru>.

6. Научная электронная библиотека [«eLibrary.ru»](http://eLibrary.ru);

7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - указанные средства не используются**

### **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.