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

Кафедра математики и анализа данных
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утвержено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: q0AXowGZ4GhMmc0wEjxhOnqR1VL8iG6M
Дата: 16.12.2025 г.

И.В. Зайчикова, С.Н. Поздеева

Анализ данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:
38.03.01 - Экономика,
Образовательная программа «Корпоративные финансы»

Рекомендовано
Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 02 от 18.11.2025 г.)
Одобрено
Кафедра математики и анализа данных
(протокол № 16 от 10.11.2025 г.)

© Москва 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
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	11
5.3.	Содержание семинаров	12
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	14
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	16
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	39
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	60
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	61
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	62
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	63
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	64

1. Наименование дисциплины

«Анализ данных».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами 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:** аналитическую постановку прикладных экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики и программными инструментами **уметь:** выбирать соответствующие аналитические методы для исследования 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:** основные понятия, теоремы теории вероятностей и методы прикладной статистики для анализа социально-экономических задач и процессов **уметь:** решать практико-ориентированные задачи вероятностными и статистическими методами
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	**знать:** научную и методологическую литературу, источники актуальных данных о состоянии экономических объектов **уметь:** осуществлять поиск, импорт и хранение данных для решения конкретных задач
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для	1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	**знать:** новые программные продукты и IT-сервисов для сбора, хранения и первичной обработки данных **уметь:** осуществлять поиск, сбор и предварительную обработку данных для социально- экономических исследований

	решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	**знать:** основные принципы спецификации экономико-математических моделей, определяя структуру модели **уметь:** строить модель в виде функциональной зависимости для прикладных задач из экономической деятельности
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	**знать:** основные теоретические основы теории вероятностей и математической статистики, способы и методы при вычислении статистических показателей **уметь:** использовать прикладные инструменты предиктивной статистики и визуализации данных, различный инструментарий для аналитики данных
		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:** методы программирования в различных информационных средах, включая табличный процессор Excel и R(RStudio), для обработки данных и прогнозирования и принятия решений **уметь:** применять технические и инструментальные средства для обработки данных, расчета основных показателей и выработки решений
ПКН-4	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 экономических субъектов.	**знать:** методы анализа и инструментов для оценки факторов, влияющих на ведение бизнеса **уметь:** использовать основные методы анализа внешней и внутренней среды для разработки эффективной стратегии ведения бизнеса
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	**знать:** виды экономико-математических моделей, используемые для экономического прогнозирования, анализа экономических объектов и выработки управленческих решений **уметь:** анализировать фактические

			данные с расчетными значениями, уметь интерпретировать результаты исследований

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» относится к «Циклу математики и информатики».

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего (в з/е и часах)**	**Семестр 3 (в часах)**	**Семестр 4 (в часах)**
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	144	144
Контактная работа-Аудиторные занятия	118	68	50
Лекции	50	34	16
Семинары, практические занятия	68	34	34
Самостоятельная работа	170	76	94
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание, Расчетно-аналитическая работа	Домашнее творческое задание	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	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. Данные в экономике. Объекты, признаки и таблицы. Типы признаков в экономике: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические. Форматирование наборов данных как таблиц в табличных процессорах. Гистограммы в табличных процессорах. Условное форматирование в табличных процессорах. Визуализация данных.

2. Инструменты описательной статистики в табличных процессорах. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных. Описательная статистика и диаграммы размаха в табличных процессорах.

3. Предварительная обработка данных. Выбросы и их обработка в табличных процессорах. Пропущенные значения и их обработка в табличных процессорах. Повторяющиеся строки и их обработка в табличных процессорах. Синтетические признаки.

Тема 2. Случайные события

1. Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Комбинаторика. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиомы теории вероятностей. Метод Монте-Карло. Моделирование случайных событий.

2. Основные теоремы теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 3. Случайные величины

1. Определение случайной величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Индикатор события как простейшая случайная величина. Функция распределения индикатора события. Смеси распределений.

2. Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения

дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

3. Дискретные случайные величины, часто встречающиеся в практике. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Отрицательное биномиальное распределение (биномиальный закон распределения, геометрические законы распределения). Закон распределения Пуассона. Простейший поток событий. Гипергеометрический закон распределения.

4. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины.

5. Абсолютно непрерывные случайные величины, часто встречающиеся в практике. Равномерный закон распределения. Экспоненциальный закон распределения. Нормальный закон распределения. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, Хи-квадрат, Фишера —Снедекора). Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в табличных процессорах.

6. Моменты и критические границы случайной величины. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины. Квантили и процентные точки случайной величины. Вычисление квантилей и процентных точек в табличных процессорах. Медиана и мода случайной величины.

7. Системы случайных величин. Случайные векторы и условные законы распределения. Условный ряд распределения (для дискретных случайных величин), условная плотность распределения (для непрерывных случайных величин). Условное математическое ожидание. Формула полного математического ожидания. Формула полной дисперсии. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей

1. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания. Теорема Бернулли и оценка вероятности. Обсуждение условий статистической устойчивости.

2. Центральная предельная теорема. Теорема Леви. Интегральная теорема Муавра — Лапласа. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей.

Тема 5. Выборочный метод математической статистики

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

2. Оценка плотности распределения и функции распределения. Вариационный ряд. Числовые характеристики выборки. Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины (выборочное среднее как оценка математического ожидания, относительная частота как оценка вероятности, выборочная дисперсия как оценка дисперсии).

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 (для повторной и бесповторной выборок). Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Построение оценок параметров распределений случайных величин.

4. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Точные интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции. Поправка на конечный объем генеральной совокупности (для повторной и бесповторной выборок). Асимптотический подход к интервальному оцениванию.

Тема 6. Проверка статистических гипотез

1. Статистические гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные. Критерий проверки гипотезы, критическое множество. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Наиболее мощный критерий. Достигаемый уровень значимости (p-value).

2. Критерии случайности, независимости, однородности. Критерий Граббса (отсутствия аномальных значений). Таблицы сопряженности. Критерии однородности Хи-квадрат и Смирнова. Критерий независимости Хи-квадрат, критерий значимости коэффициента корреляции. Критерий инверсий.

3. Критерии согласия. Критерий согласия Хи-квадрат- Пирсона. Критерий Хи-квадрат-Пирсона для дискретных распределений. Критерии согласия Колмогорова и Смирнова.

4. Критерии согласия для сложных гипотез. Критерии для проверки нормальности (Лиллиефорса, Шапиро-Уилка и другие)

5. Параметрические критерии. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей. Проверка гипотез для связанных выборок.

Тема 7. Основы дисперсионного анализа

1. Задачи дисперсионного анализа. Результативный признак и факторы. Существенность факторов. Предпосылки и границы применения дисперсионного анализа.

2. Однофакторный дисперсионный анализ. Задача однофакторного дисперсионного анализа. Разложение общей вариации результативного признака на межгрупповую и внутригрупповую. Реализация процедуры однофакторного дисперсионного анализа в табличных процессорах. Интерпретация результатов.

3. Двухфакторный дисперсионный анализ. Задача двухфакторного дисперсионного анализа. Двухфакторный анализ с повторениями и без. Межфакторное взаимодействие и отражение его в модели. Реализация процедуры двухфакторного дисперсионного анализа в табличных процессорах.

Тема 8. Основы непараметрической статистики

1. Таблицы сопряженности. Критерий Хи-квадрат для проверки независимости компонент случайной величины.

2. Непараметрические критерии. Критерий знаков. Распределение Вилкоксона и его критические границы. Критерий Вилкоксона —Манна —Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок).

3. Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Коэффициент конкордации. Проверка гипотез о значимости ранговых коэффициентов корреляции.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	44	4	0	4	40
2	Случайные события	44	28	16	12	16
3	Случайные величины	44	28	16	12	16
4	Предельные теоремы теории вероятностей	12	8	2	6	4
5	Выборочный метод математической статистики	44	16	6	10	28
6	Проверка статистических гипотез	52	26	6	20	26
7	Основы дисперсионного анализа	24	4	2	2	20
8	Основы непараметрической статистики	24	4	2	2	20
	Итого	288	118	50	68	170

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях**	**Формы проведения занятий**
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Представление данных в виде форматированных таблиц. Гистограммы, диаграммы рассеяния, диаграммы размаха. Сводные таблицы. Визуализация качественных признаков. Импорт, предварительная обработка и визуализация данных в R.	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Случайные события	Основы комбинаторики. Функции подсчета количества комбинаций в табличных процессорах и R. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Моделирование статистической вероятности. Вероятность суммы. Условные вероятности. Вероятность произведения. Полная вероятность. Формула Байеса. Последовательности испытаний. Схема Бернулли.	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Случайные величины	Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретные случайные величины, встречающиеся в экономической практике. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывные величины, встречающиеся в экономической практике. Равномерный, показательный, нормальный законы распределения. Моменты случайных величин. Квантили и 100α-процентные точки. Формулы полного математического ожидания и полной дисперсии. Формулы корреляции и ковариации	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Предельные теоремы теории вероятностей	Применение неравенств Маркова и Чебышёва для решения практических задач. Центральная предельная теорема.	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Выборочный метод математической статистики	Выборочные оценки функций плотности и распределения. Точечные оценки параметров. Описательная статистика средствами табличных процессоров и R. Интервальные оценки параметров	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Проверка статистических гипотез	Формулировка статистически гипотез. Критерии проверки статистических гипотез. Параметрические гипотезы. Одно-и	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка

	двухвыборочные тесты. Функции проверки статистических гипотез в табличных процессорах и R. Критерии согласия. Проверка значимости коэффициента корреляции Пирсона. Непараметрическая точечная оценка математического ожидания. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания. Критерий Вилкоксона (парный критерий знаковых рангов). Критерий Вилкоксона —Манна —Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	самостоятельной работы
Основы дисперсионного анализа	Реализация процедуры однофакторного дисперсионного анализа в табличных процессорах. Интерпретация результатов. Двухфакторный анализ с повторениями и без. Межфакторное взаимодействие и отражение его в модели. Реализация процедуры двухфакторного дисперсионного анализа в табличных процессорах.	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы
Основы непараметрической статистики	Непараметрическая точечная оценка математического ожидания. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания. Критерий Вилкоксона (парный критерий знаковых рангов). Критерий Вилкоксона —Манна —Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Проверка гипотез о значимости ранговых коэффициентов корреляции. Примеры использования ранговой корреляции в экономических исследования.	Решение задач в аудитории, ответы «у доски», проверка самостоятельной работы

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

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение**	**Формы внеаудиторной самостоятельной работы**
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Выбросы и их обработка в табличных процессорах. Пропущенные значения и их обработка в табличных процессорах. Повторяющиеся строки и их обработка в табличных процессорах. Синтетические признаки изучаемых явлений.	Выполнение домашнего задания по сбору и предварительной обработке данных с применением сервисов создания опросов, табличных процессоров, R.
Случайные события	Реализация сочетаний и размещений. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна.	Выполнение домашних работ по реализации комбинаций в R, имитации случайных событий в R. Диаграммы Эйлера-Венна в R.
Случайные величины	Условные распределения. Полное матожидание и полная дисперсия. Многомерные случайные величины и условные распределения в экономике. Смеси распределений.	Решение задач на смеси распределений.
Предельные теоремы теории вероятностей	Метод Монте-Карло. Моделирование случайных величин в табличных процессорах и R.	Выполнение домашних работ по моделированию случайных величин, распределенных по основным законам в R. Вычисление характеристик случайных величин в процессе моделирования.
Выборочный метод математической статистики	Практические задачи оценки параметров генеральной совокупности.	Выполнение самостоятельной работы по теме на портале campus.fa.ru.

Проверка статистических гипотез	Критерии согласия.	Выполнение самостоятельной работы по теме на портале campus.fa.ru.
Основы дисперсионного анализа	Функции языка R для проведения дисперсионного анализа.	Решение задач дисперсионного анализа в среде R.
Основы непараметрической статистики	Задачи непараметрической статистики для несвязанных выборок.	Задачи непараметрической статистики для связанных выборок в разных программных средах.

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

Согласно учебному плану и рабочей программы дисциплины «Анализ данных», для обучающихся большинства направлений подготовки одним из видов самостоятельной работы предусмотрено выполнение индивидуального творческого задания и расчетно- аналитической работы. Data Science в настоящее время является обширной и достаточно востребованной областью. Специалисты в этой сфере должны иметь немало навыков: от анализа данных и машинного обучения до разработки моделей и работы с Big Data. Одним из эффективных способов приобретения таких знаний и навыков является создание с нуля личного проекта анализа данных. Готовый проект можно будет положить в свое портфолио (ведь даже начинающему специалисту сложно трудоустроиться без опыта), поделиться результатами исследования на конференциях, опубликовать статью и т.п.

Выполняемая исследовательская работа по дисциплине представлена в виде домашнего творческого задания (ДТЗ) и расчетно- аналитической работы.

Каждый студент в соответствии со своими наклонностями и индивидуальными способностями может выбрать любую заинтересовавшую его тему. При этом следует учесть, что предложенная тема должна быть актуальна в теоретическом или практическом отношении и обеспечена необходимой статистической информацией.

При выборе темы исследования можно отталкиваться от разных факторов.

1. Личные увлечения. Лучше всего выбирать тему, которая будет вам интересна — это позволит не только попрактиковаться, но и получить удовольствие от процесса. Например, можно проанализировать музыкальные предпочтения пользователей «Яндекс Музыки» или спрогнозировать успех фильма.

2. Тренды. Иногда стоит взять тему, которая связана с актуальными событиями. Это может быть анализ стоимости криптовалют или прогноз результатов спортивных соревнований.

3. Проблемы и потребности общества. Еще один вариант — проект, который решает какую-то проблему или улучшает ситуацию в определенной области.

Например, приложение с рецептами полезных блюд или сервис для оптимизация движения транспорта в городе.

4. Уровень сложности. Если вы новичок в Data Science, лучше выбрать тему попроще и переходить к более сложным, только когда у вас будет достаточно опыта.

Индивидуальное творческое задание – это последовательность частично регламентированных заданий, имеющих уникальное решение. Его выполнение подразумевает последовательность действий с применением теоретических знаний студентами, так как возможности творческого развития процесса моделирования часто определяются предшествующим порядком исполнения задания. Творческое задание представляет собой аналитический проект, который позволяет оценить умение студентов использовать статистические методы для анализа реальных данных, делать выводы и строить прогнозные оценки.

Целью индивидуального творческого задания является формирование у обучающихся научного представления о методах, моделях и приемах, используемых для первичной обработки количественных и качественных данных, а также их практического использования для анализа реальных социально-экономических и финансовых процессов.

При выполнении задания могут быть использованы различные монографии и статьи, которые посвящены вопросам методологии и практики; статистические ежегодники, периодические издания; интернет-ресурсы.

Обязательными структурными элементами индивидуального творческого задания являются:

- титульный лист;

- содержание;

-теоретическая часть;

- практическая часть;

- список использованной литературы;

- приложения при необходимости.

Титульный лист является первой страницей работы. Номер страницы на нём не проставляется.

В содержании последовательно указываются заголовки всех структурных элементов работы и номера страниц, на которых они размещаются.

Теоретическая часть состоит из постановки и обоснования актуальности рассматриваемой проблемы, формулировки цели исследования, методов ее решения (методы визуализации, методы анализа данных), выдвижения гипотез, краткого обзора литературных источников и информационной базы исследования. Приветствуется описание обоснования целесообразности применения используемых методов.

Излагая основные теоретические вопросы темы, следует придерживаться логической связи между ними, не допускать переписывания текста из прочитанных литературных источников. Написание индивидуальной творческой работы путем механического подбора фраз из литературных источников не допускается.

Практическая часть ДТЗ должна содержать результаты первичного анализа данных, их интерпретацию, и общие выводы. В этом разделе индивидуальной творческой работы обучающийся должен показать умение найти необходимую статистическую информацию, форматирование ее для проведения визуализации, а также для расчета и анализа обобщающих показателей. Количество статистических данных должно быть достаточным для проведения анализа. В дальнейшем, в процессе выполнения РАР, необходимо будет дополнить исследование, показав умения применять математико-статистические методы при проверке выдвинутых по итогам визуализации и расчетов первичных показателей, гипотез.

Расчеты, выполненные в данном разделе с применением Excel и/или языков программирования R или Python , следует вынести в приложения.

В конце каждого раздела необходимо сделать краткие выводы.

Завершает индивидуальное творческое задание библиографический список, включающий в себя используемые источники (не менее 5 источников).

Примерный перечень заданий

1. Обоснование актуальности проводимого исследования.

При формулировке обоснования важно четко показать, почему именно сейчас необходимо исследовать выбранную проблему.

Основные факторы, определяющие актуальность исследования:

Восполнение пробелов в существующих научных знаниях

Развитие проблемы в современных условиях

Наличие различных точек зрения по исследуемому вопросу

Необходимость обобщения накопленного опыта

Постановка новых проблем для привлечения внимания общества

Для правильного обоснования актуальности необходимо ответить на ключевые вопросы:

1. Зачем изучать тему сейчас? Почему исследование необходимо проводить именно в данный момент времени?

2. Какая польза обществу? Какую практическую ценность принесет исследование?

3. Новое знание. Какие новые научные результаты могут быть получены?

При написании актуальности следует:

Указать целевую аудиторию исследования

Обосновать объективность доводов

Подчеркнуть практическую значимость работы

Показать связь с современными трендами и вызовами

2. Постановка цели исследования

Правильно сформулированная цель является фундаментом успешного исследования, определяющим весь дальнейший ход работы и её результаты.

Цель исследования — это желаемый конечный результат, которого планируется достичь в ходе научной работы. Она является основополагающей частью всего исследования и определяет его направление.

Основные принципы формулировки цели:

цель должна быть четко сформулирована и поддаваться оценке.

цель должна быть достижима в рамках имеющихся ресурсов и времени.

цель должна быть только одна, хотя может достигаться через решение нескольких задач.

Схема составления цели:

1. Выберите ключевое действие: изучить, исследовать, выявить, определить, проанализировать, установить, проверить, доказать, обобщить

2. Добавьте объект исследования — то, что вы планируете изучать.

3. Сбор и описание статистической информации, первичная обработка

Соберите необходимые для анализа данные с выбранных вами сайтов официальной статистики. Объем собранных данных должен быть достаточным (не менее 80)

Выполните предобработку данных. Очистите их по необходимости от пропусков, мусора. Где это возможно, заполните пропущенные значения.

Если данные являются временными, то проследите совпадение данных одного промежутка времени, (провести расчет количества строк до очистки и после очистки).

Представьте данные в удобную для работы форму.

Рассмотрите типы данных в каждом столбце и коротко опишите их.

Найдите столбцы, в которых нужно изменить тип данных.

Преобразуйте тип данных в выбранных столбцах.

Поясните, почему нужно изменить тип данных.

4. Визуализация данных.

4.1. Построить диаграммы размаха для выявления аномальных значений признаков. Опишите их.

4.2. Постройте графики для показателей, зависящих от времени (например, цена на товар) Опишите их.

4.3. Постройте диаграммы рассеяния для каждой пары признаков. Опишите их.

4.4. Построить гистограммы частот. Опишите их.

5. Построение доверительных интервалов. Постройте 95%-ные доверительные интервалы для математических ожиданий и средних квадратических отклонений для данных с удалёнными выбросами.

6. Проверка статистических гипотез. Для каждой компании проверьте на 5%-ном уровне значимости гипотезы о нормальном законе распределения для данных с удаленными выбросами (критерий Хи-квадрат в табличном процессоре или критерий Лиллиефорса в R или и то и другое).

7. Проверка статистических гипотез. Проверьте гипотезу о нормальности в табличном процессоре с помощью критерия Лиллиефорса.

8. Аналитический отчет. Подготовить отчет с целью закрепления навыка визуализации и интерпретации данных, научиться структурировать аналитический вывод и представлять его в формате, пригодном для принятия управленческих решений.

ПРИМЕРНЫЙ ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНЕГО ТВОРЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Т ема «Статистический анализ разводимости в России: влияние миграционных процессов в пределах страны»

1. Теоретическая часть исследования

1.1. Обоснование актуальности исследования

Несмотря на сохранение традиционных ценностей в российском обществе, представления о браке и семье претерпели значительные изменения, что отразилось на поведенческих моделях супругов. В связи с этим, Россия на

протяжении многих лет занимает одно из лидирующих мест в мире по количеству разводов.

Таким образом, данная проблема является предметом широкого обсуждения и исследований как в научной, так и в общественной сферах. Анализ факторов, влияющих на эту тенденцию, позволит лучше понять динамику семейных отношений в стране и выявить основные аспекты, определяющие высокий уровень разводимости в российском обществе.

В литературе наибольшему анализу были подвернуты психологические аспекты разводов в семье [1,2]. Различия в характерах, непонимание, отсутствие эмоциональной связи — все это может привести к разладу в отношениях.

Социо-экономическая обстановка также имеет прямое влияние на стабильность семейных отношений. Значительный вклад в изучение социально-экономических аспектов разводов внесли работы отечественных ученых: Цыпина А.П. [3], Шерифовой А.Ф. [4]и других. Экономические трудности, нестабильность на рынке труда, низкий уровень дохода — все это может стать причиной давления на брачные отношения и способствовать увеличению числа разводов.

Социальные последствия разводов затрагивают все слои населения. Так, последствия разводов достаточно часто негативно сказываются на психологическом состоянии детей. У бывших супругов возникают экономические проблемы, связанные как с разделом имущества, увеличением трат для содержания двух домохозяйств, судебными издержками и т.п. В обществе происходит дестабилизация, связанная с ростом числа неполных семей, увеличением количества одиноких людей, снижением общего уровня рождаемости, увеличивается социальная напряженность и т.д.

Влияние вышеперечисленных факторов на количество разводов в стране были изучены учеными и социологами страны. Однако еще остается немало признаков, которые бы стоило рассмотреть и которые могли бы оказывать значительное влияние на количество разводов.

Таким образом, всестороннее изучение факторов, оказывающих влияние на количество разводов в стране, является актуальным и требует постоянного мониторинга. Аналитический подход к данной проблеме позволит выявить скрытые механизмы, лежащие в основе высокой разводимости в России и предложить практические шаги для преодоления этой тенденции.

Результаты данного исследования причин разводов имеют практическое значение и будут полезны органам власти регионального и федерального значения для: разработки эффективных мер профилактики разводов; создания программ поддержки семей в кризисных ситуациях; формирования осознанного отношения к браку; совершенствования семейного законодательства.

1.2 Формулировка цели исследования

Цель настоящего исследования заключается в проведении анализа влияния на уровень разводов в России такого фактора, как миграционные процессы в пределах страны.

Для достижения поставленной цели на первом этапе исследования будут собраны необходимые статистические данные, проведена их визуализация и рассчитаны основные статистические показатели.

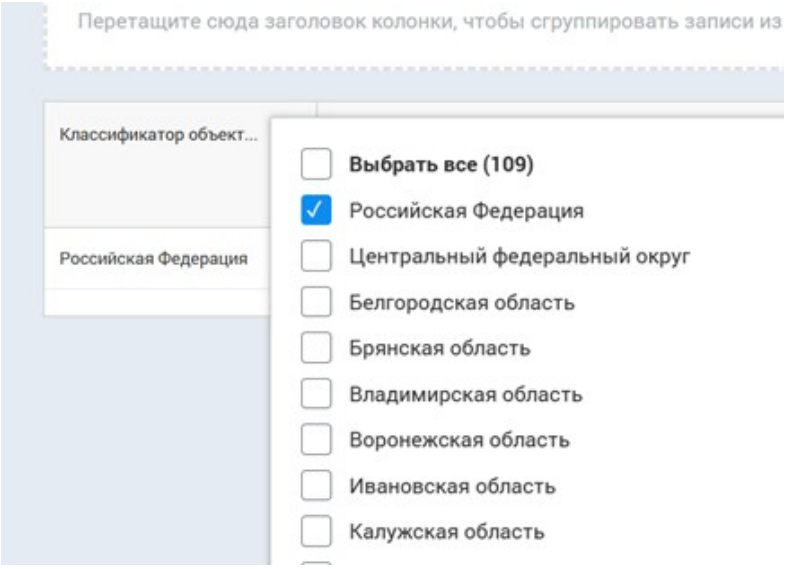
Путем глубокого исследования не только экономических и психологических аспектов разводов в стране, но и демографических, социокультурных, мы стремимся расширить знания о причинах такой тенденции и предложить рекомендации для снижения количества разводов и укрепления института семьи в российском обществе.

1.3 Сбор и описание статистической информации

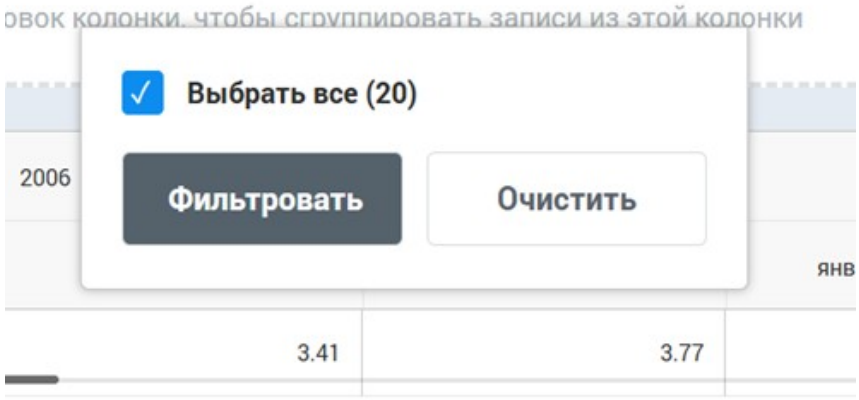
Статистические данные были получены с сайта государственной статистики ЕМИСС: https://fedstat.ru/organizations/

В качестве исследуемых признаков были выбраны данные о количествах разводов Российской Федерации в расчете не 1000 населения за период с января 2006 года по декабрь 2024 (всего 225 наблюдений). В качестве единицы измерения выступает промилле (0,1 процента) (файл Excel прилагается)

Настроим фильтры для скачивания необходимых данных: в качестве классификатора объекта выбирается «Российская Федерация» и нажимаем клавишу «фильтровать».



Для выбора периода нажимаем «выбрать все» и далее «фильтровать».



После установленных настроек нажимаем «Скачать» в форме файла Excel .

В качестве второго исследуемого признака была выбрана миграция в пределах России. По данному показателю аналогичным образом были установлены настройки и получены наблюдения с января 2006 года по январь 2024 (файл Excel прилагается).

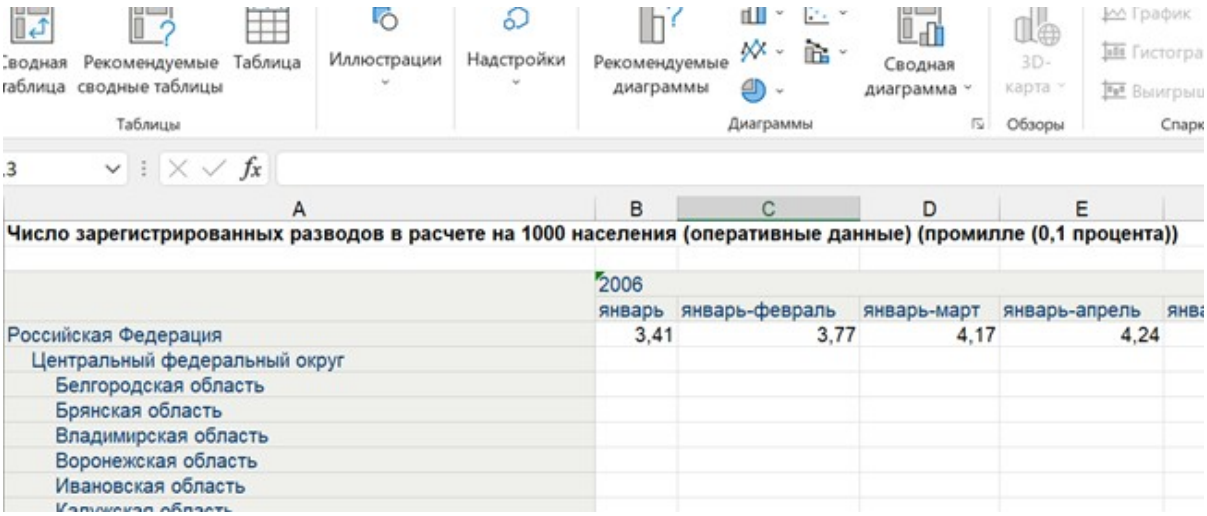
2.

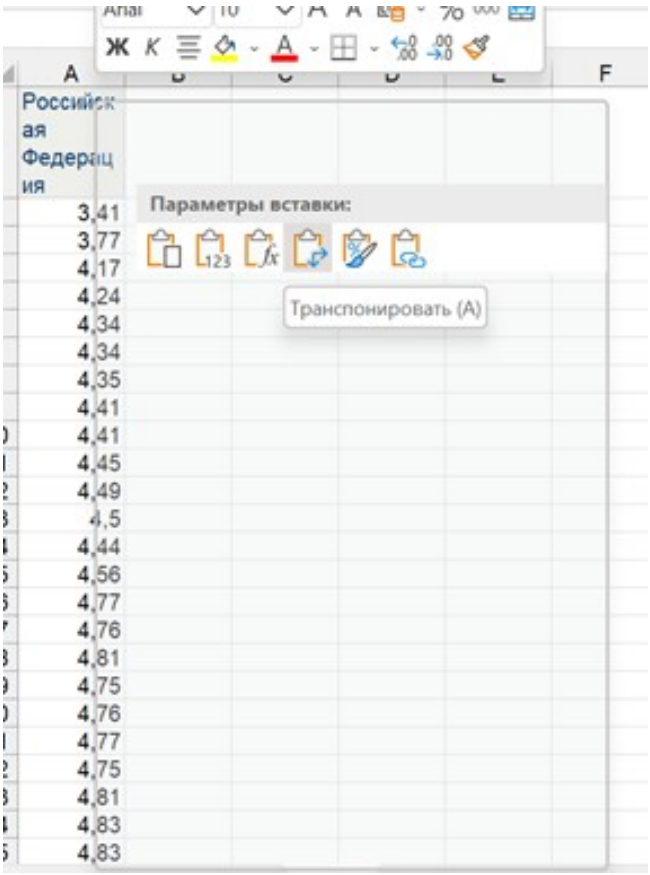
Практическая часть исследования

2.1 Первичная обработка данных

Для удобства работы с полученными данными, перенесем их в один файл на разные листы: Данные_разводы и Данные_Миграция.

Расположенные в форме матрицы-строки, полученные данные необходимо расположить в форме матрицы-столбца. Для этого копируется строка данных и с помощью специальной вставки «Транспонировать» данные представляются в форме матрицы-столбца.





Так поступаем и со вторым признаком.

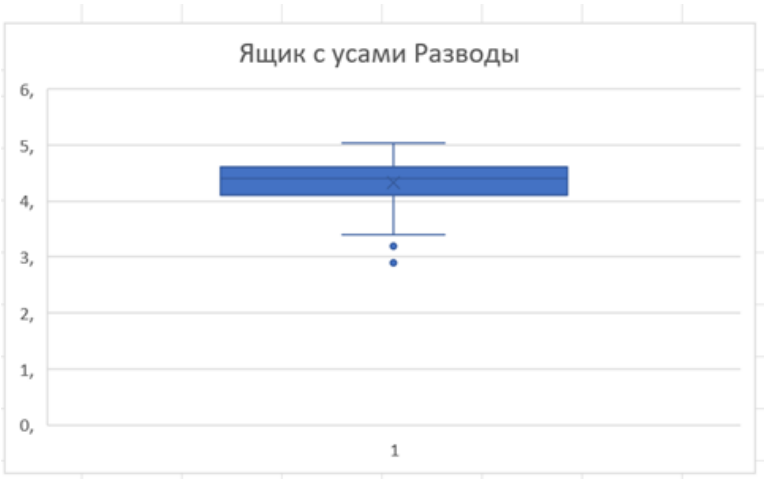
Проанализируем скачанные данные на предмет наличия пустых строк и лишней для нас информации. В результате пропущенных значений обнаружено не было, но для признака миграция были обнаружены строки с годовыми показателями, которые необходимо удалить.

Так как количество собранных данных небольшой, то произведем удаление вручную.

2.2 Визуализация данных

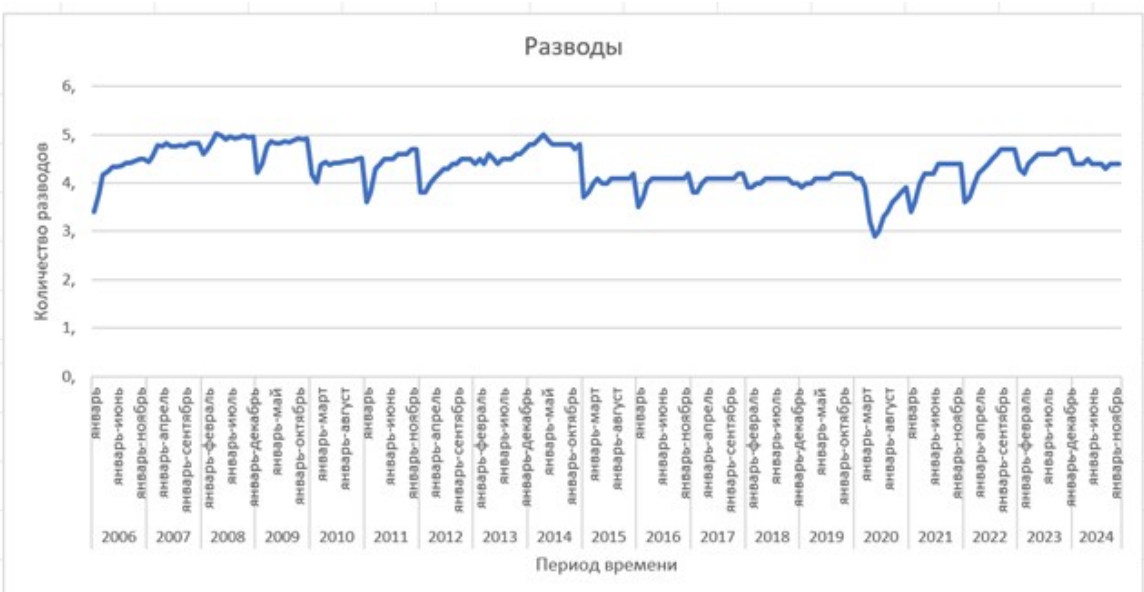
По первому и второму признакам построим ящики с усами и гистограммы интервальных частот. А также, так как наши данные являются временными, для лучшей визуализации построим их графики. Рассчитаем основные статистические показатели, такие как средняя, дисперсия и стандартное отклонение и проинтерпретируем их.

По диаграмме «Ящик с усами» для первого признака мы видим, что есть данные, которые выходят за нижнюю границу нормы. Если сопоставить эти данные с самим массивом или графиком, то можно определить, что наименьшее количество разводов по сравнению со всем рассматриваемым периодом было в 2020. Это было временным явлением и связано с карантинными ограничениями того периода, а не с улучшением отношений граждан в семье. Среднее значение показателя (крестик внутри прямоугольника) чуть меньше медианного (горизонтальная линия внутри прямоугольника) за весь рассматриваемый период.

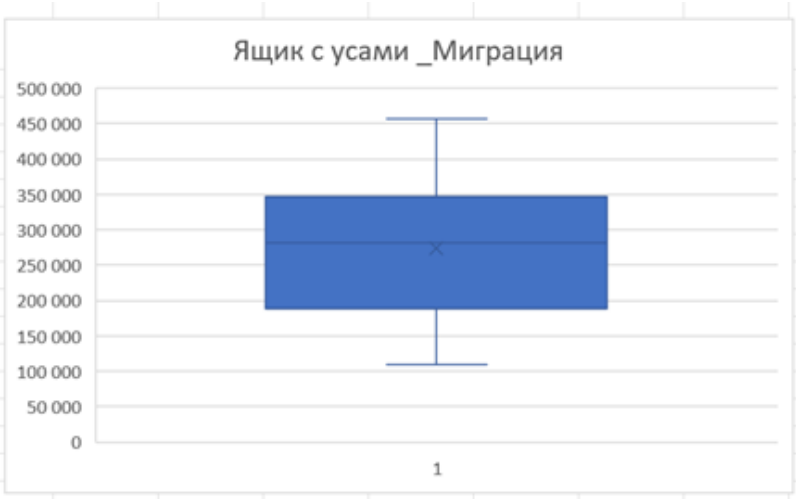


Результаты визуализации количества разводов в России на гистограмме показывают, что она слабо напоминает колоколообразную форму функции плотности нормального распределения: наиболее вытянута оказывается левая ветвь. Сама фигура имеет две вершины и имеет крен вправо.

Анализ графика Разводы показывает, что количество разводов в России примерно стабильно на протяжении всего рассматриваемого периода. Несмотря на это можно отметить периоды, например, 2008, 2014 и 2022гг, когда количество разводов возрастало. Скорее всего это связано с нестабильным положением в экономике (кризис, санкции в отношении страны), то есть с уменьшением доходов в семьях. Наименьшее количество разводов наблюдалось в 2020 и связано с карантинными мерами в связи с Covid 19.



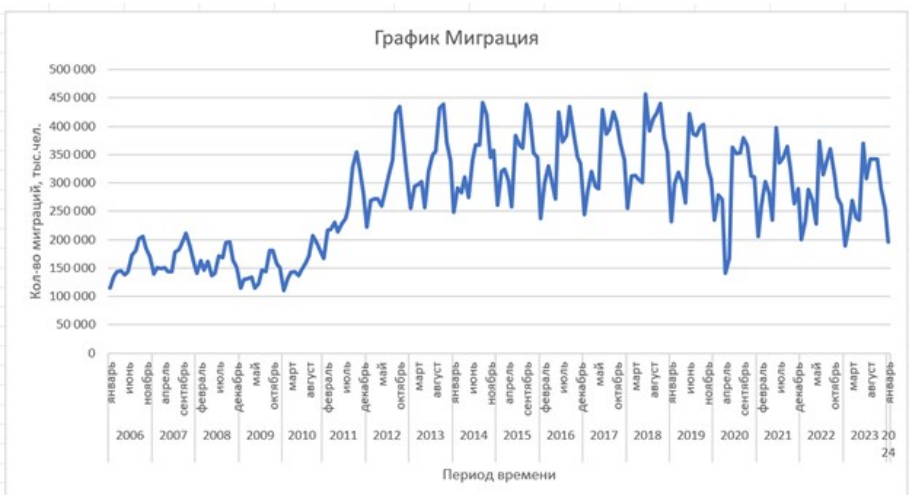
Как показывает ящик с усами второго признака – Миграция в пределах России, аномальные значения отсутствуют. Среднее значение немного ниже медианного.



Анализ гистограммы показывает, что она не является симметричной колоколообразной формы, что говорит о том, что данный признак не имеет нормального распределения.

График признака Миграция в пределах России показывает, что миграционные процессы в пределах страны обладают сезонностью. Миграция увеличивается в осенний период. Это связано с началом учебного года, окончанием летних отпусков – люди принимают решение о смене места жительства для улучшения жизненных условий, поиска работы с более высокой оплатой или для переезда в регионы с лучшим экономическим потенциалом. Многие миграционные службы и государственные органы к осени завершают подготовку документации для переезда, что также способствует активизации миграционных процессов.

Если говорить о миграции в течение всего рассматриваемого периода, то можно наблюдать, что данный процесс был на самом низком уровне с 2006 по 2010 годы. В этот период произошли изменения в методах учета миграции, что могло повлиять на статистические показатели.



Рассчитаем основные статистические показатели и дадим им интерпретацию.

Среднее – среднее значение выборки =СРЗНАЧ(диапазон). Это точечная оценка центра распределения данных.

Стандартное отклонение – это исправленное выборочное стандартное отклонение =СТАНДОТКЛОН.В(диапазон). Этот корень квадратный из дисперсии σ показывает, насколько далеко в среднем данные разбросаны от среднего значения.

Дисперсия – исправленная выборочная дисперсия =ДИСПВ(диапазон). Var (x) – это статистический показатель, который измеряет степень разброса значений (насколько сильно данные разбросаны) в выборке относительно их среднего значения.

Как показывают расчеты по признаку Разводы, в среднем за год в течение всего рассматриваемого периода совершается 43297 разводов, при этом отклонение от средней, как показывает среднее квадратическое отклонение составляет в среднем 3944 развода.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		Российская Федерация										
	январь	3,41										
	январь-февраль	3,77		средняя				4,329736	=СРЗНАЧ(C:C)			
	январь-март	4,17		дисперсия				0,155579	=ДИСП.В(C:C)			
	январь-апрель	4,24		Среднее квадратическое отклонение				0,394435	=СТАНДОТКЛОН.В(C:C)			

Мигрируют в пределах России ежегодно в среднем 274 227,9 тыс.человек. При этом отклонение от средней составляет примерно 92 470 человек.

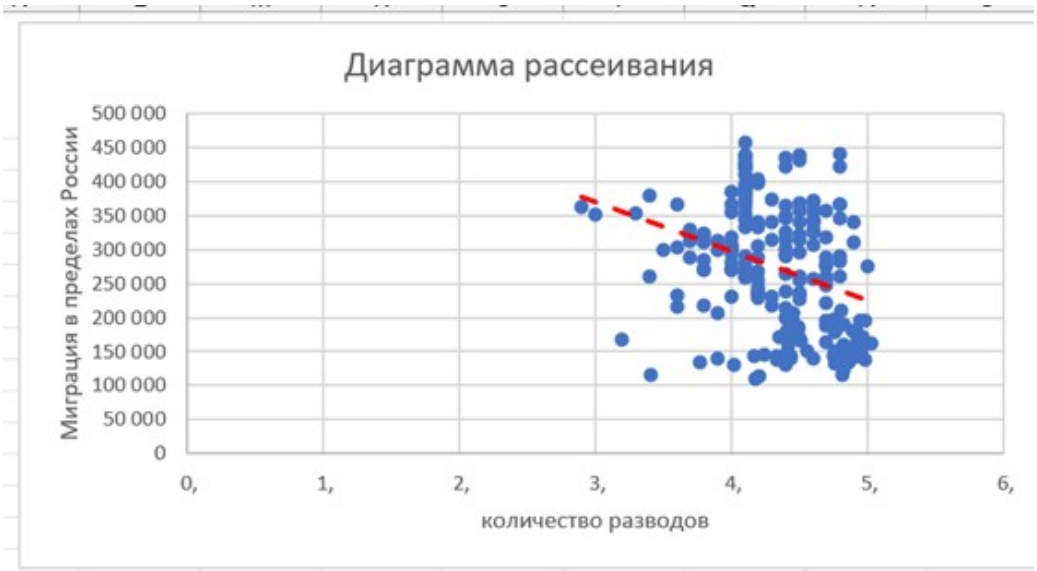
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	В пределах России									
арь	115 240									
раль	134 704		средняя				274227,9028	=СРЗНАЧ(C:C)		
т	144 164		дисперсия				8550774811	=ДИСП.В(C:C)		
ель	145 610		Среднее квадратическое отклонение				92470,39965	=СТАНДОТКЛОН.В(C:C)		
	138 676									
ь	143 264									

Для определения связи между нашими признаками построим диаграмму рассеивания и рассчитаем коэффициент корреляции.

Но прежде нам необходимо выровнять наши ряды. Так как данных по признаку разводы оказалось больше, то перенесем данные показателей на один лист и выровняем ряды по количеству элементов.

2		август	4,6	342 407
3		сентябрь	4,6	342 507
4		октябрь	4,6	341 883
5		ноябрь	4,7	289 031
6		декабрь	4,7	254 906
7	2024	январь	4,7	196 266
8		февраль	4,4	
9		март	4,4	
10		апрель	4,4	
11		май	4,5	
12		июнь	4,4	
13		июль	4,4	
14		август	4,4	
15		сентябрь	4,3	
16		октябрь	4,4	
17		ноябрь	4,4	
18		декабрь	4,4	
19				

204		декабрь	4,7	260 780
205	2023	январь	4,7	188 724
206		февраль	4,3	217 618
207		март	4,2	268 646
208		апрель	4,4	239 138
209		май	4,5	234 523
210		июнь	4,6	369 748
211		июль	4,6	307 361
212		август	4,6	342 467
213		сентябрь	4,6	342 507
214		октябрь	4,6	341 883
215		ноябрь	4,7	289 031
216		декабрь	4,7	254 906
217	2024	январь	4,7	196 266
218				
219				
220				
221				



По диаграмме рассеивания мы видим, что между рассматриваемыми показателями наблюдается слабая обратная связь, что подтверждается расчетом коэффициента корреляции.

Коэффициент корреляции (r) показывает, на сколько сильна прямолинейная связь между признаками. Если коэффициент корреляции отрицательный, то связь обратная, если – положительный, то прямая. Считается, что чем ближе коэффициент корреляции, взятый по модулю к 1, тем связь между признаками все более похожа на линейную. Если он близок к нулю, то линейная связь отсутствует.

В нашем случае коэффициент корреляции r =-0,31617, что свидетельствует об обратной (и достаточно слабой связи между показателями «количество разводов» и «миграция в пределах России».

	C	D	E	F	G	H	I
	Российская Федерация	В пределах России					
	3,41	115 240					
ль	3,77	134 704					
	4,17	144 164					
	4,24	145 610					
	4,34	138 676					
	4,34	143 264		корреляция	-0,31617	=КОРРЕЛ(C:C;D:D)	
	4,35	171 910					
	4,41	180 931					
ірь	4,41	202 060					
ь	4,45	205 085					

3.

Формулировка выводов

Как показало исследование, количество разводов и миграция в пределах страны взаимосвязаны, хотя и незначительно.

На первый взгляд, рост миграции и снижение количества разводов могут показаться противоречивыми явлениями, но на самом деле они связаны несколькими важными факторами:

Рост миграционных процессов часто связан с поиском лучших экономических возможностей. Люди переезжают в более развитые регионы, где выше зарплаты и лучше условия жизни. Это положительно влияет на стабильность семей.

Люди, принимающие решение о переезде, чаще всего более осознанно подходят к созданию семьи, так как переезд требует значительных усилий и планирования.

Большинство мигрантов — это молодые люди, которые только планируют создание семьи или уже имеют стабильные отношения.

Люди, способные адаптироваться к новым условиям жизни при переезде, обычно более устойчивы к семейным кризисам.

Переезд открывает новые перспективы для личностного и профессионального роста, что положительно влияет на семейные отношения.

Как правило, миграция происходит из регионов с низким уровнем жизни в более развитые, где выше качество жизни и больше возможностей для семейного благополучия. А также в регионах с более высоким уровнем жизни часто сильнее развиты семейные ценности и традиции.

Таким образом, рост миграции и снижение количества разводов взаимосвязаны через улучшение экономических условий, повышение уровня жизни и более осознанный подход к созданию и сохранению семьи.

Список литературы:

1. Головко Н.В., Сагатова Г.С. (2023). Психологические аспекты развода в семье: причины и последствия / Universum: психология и образование. 2023.№ (12 (114)) . С.23-25.

2. Чуланов Д.М. Причины и социальные последствия разводов / Вестник науки и образования. 2020. № 13-2(91).

3. Цыпин А.П. Изучение влияния социально-экономических факторов на уровень разводимости в регионах России // Экономические науки. 2024. № 1. С.190-194.

4. Шерифова А.Ф., Ибрагимова А.Ш., Дадаева Б.Ш. (2021). Брачность и разводимость в России и ее регионах в динамике / Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № (1 (123)). С.98-104.

5. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник/В.И. Соловьев. – М.: КНОРУС, 2019. 497 с.

6. «Расчетно-аналитическая работа по математической статистике» Практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 39.03.01 «Социология» (все профили). – М.: Финансовый университет, Департамент математики, 2021. 126с.

Дополнительная информация

Литература, рекомендуемая к изучению при подготовке теоретической и практической части индивидуального творческого задания и расчетно-аналитической работы

1. «Расчетно-аналитическая работа по математической статистике» Практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 39.03.01 «Социология» (все профили). – М.: Финансовый университет, департамент математики, 2021. – 126с. URL:https://docs.fa.ru/ActualData/acb641b2-6161-44a8-a063-7ee66eddd6e8/rar-7051.pdf?st=a0CEjeSmveDOqzBfUQ1SlQ&e=1637015566

2. Девятко И.Ф. Методы социологического исследования/ И.Ф. Девятко.- 4-е изд.- М.: КДУ, 2006.

3. Зайчикова И.В. Методы анализа данных для решения прикладных задач: учебное пособие/ Зайчикова И.В., Мелехина Т.Л., Поздеева С.Н. – М.: Прометей, 2025. – 210 с.

4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. / Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.

5. Маркова С.В. Анализ данных на языке R (с практикумом): Учебное пособие/ С.В. Маркова.- М.: КноРус, 2023. – 218 с.

6. Мелехина Т.Л., Поздеева С.Н. Методы и средства научного исследования при освоении дисциплины Анализ данных: Учебное пособие. – М.: Прометей, 2023. — 138 с.

7. Мхитарян В.С. Математическая статистика (для бизнесменов и менеджеров). Учебное пособие с задачами. / В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин, Е.В. Астафьева, Ю.Н. Миронкина. - М. МЭСИ, 2011.

8. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2011.

9. Потемкин А.В. Анализ данных: Часть 2. Учебное пособие для студентов заочной формы обучения для бакалавров направления 38.03.01 «Экономика»/ Потемкин А.В., Фридман М.Н., Цыганок И.И., Эйсымонт И.М. – М.: ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Департамента Анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, 2019. - 112 с.

10. Сигел Э. Практическая бизнес-статистика. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004

11. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник/В.И. Соловьев. – М.: КНОРУС, 2019. —497 с.

12. Теория вероятностей в R(RStudio). Учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения по темам теории вероятностей дисциплины «Анализ данных» / С.А. Зададаев – М.: Финуниверситет, 2018. – 52 с. (для бакалавров)

13. Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. М.: Научный мир, 2000

14. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008.

15. Хили Дж. Статистика. Социологические и маркетинговые исследования. СПб.: Питер, 2005

Источники информации

1. Высшая школа экономики: [официальный сайт]. – Режим доступа:http://www.hse.ru

2. Федеральная служба государственной статистики: [официальный сайт]. –Режим доступа:http://www.gks.ru

3. Аналитический центр при Правительстве РФ: [официальный сайт]. – Режим доступа:http://ac.gov.ru/

4. Центральный экономико-математический институт РАН [официальный сайт]. – Режим доступа:http://www.cemi.rssi.ru/

5. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИНП РАН [официальный сайт]. – Режим доступа:http://www.forecast.ru/

6. Центр Макроэкономического Анализа и Краткосрочного Прогнозирования (ЦМАКП) [официальный сайт]. – Режим доступа:http://ecsocman.hse.ru/

7. Группа Всемирного банка [официальный сайт]. – Режим доступа:https://www.vsemirnyjbank.or

8. Территориальный орган государственной статистики по Оренбургской области [официальный сайт]. – Режим доступа:https://orenstat.gks.ru

9. Московская биржа –биржевая группа [официальный сайт]. – Режим доступа:https://www.moex.com

10. FOREX [официальный сайт]. – Режим доступа:https://www.forex.ru

11. Центральный банк Российской Федерации [официальный сайт]. – Режим доступа:https://www.cbr.ru

12. Сайт Министерства культуры:https://culture.gov.ru/

13. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства:https://rmsp.nalog.ru/

14. ЕМИСС: Государственная статистика: https://fedstat.ru/organizations/

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПКН-1 Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач

1) 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.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: аналитическую постановку прикладных экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики и программными инструментами

Уметь: выбирать соответствующие аналитические методы для исследования экономических явлений и процессов

Типовые контрольные задания

Задание 1 : Менеджер проектов некоторой рекламной фирмы при переезде в новый офис забыл подписать содержимое своих коробок и теперь ему предстоит нелегкая работа по классификации содержимого — личных вещей и документов. Всего коробок одиннадцать, из них только шесть коробок содержат документы по проектам фирмы. Менеджер наугад открывает четыре коробки. Какова вероятность того, что хотя бы две из открытых коробок содержат документы?

Задание 2 : По результатам опроса в рамках исследования состояния малого предпринимательства ответы респондентов на определенный вопрос анкеты представлены в виде выборки (задается выборка) Используя табличный процессор или R (RStudio), очистите выборку от пропусков, обозначенных как "NA", и ответьте на следующие ниже вопросы.

1. Определите объем исходной выборки
2. Определите количество пропущенных данных "NA" в исходной выборке
3. Определите объем очищенной от "NA" выборки

4. Определите количество различных вариантов ответов респондентов, встречающиеся в очищенной выборке

5. Определите количество респондентов, которые дали ответ (приводится конкретная варианта)

6. Определите долю респондентов, которые дали ответ (приводится конкретная варианта)

7. Определите левую границу 0,95-доверительного интервала для истинной доли ответов (приводится конкретная варианта)

8. Введите правую границу 0,95-доверительного интервала для истинной доли ответов ответ (приводится конкретная варианта)

2) 2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные понятия, теоремы теории вероятностей и методы прикладной статистики для анализа социально-экономических задач и процессов

Уметь: решать практико- ориентированные задачи вероятностными и статистическими методами

Типовые контрольные задания

Задание 1 : Судоходная компания организует речные круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса достаточно высокая конкуренция, то важно, чтобы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Эксперт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабль будет полон в течение сезона, будет равна 0,90, если инфляция не превысит 10%, и с вероятностью – 0,75, если инфляция превысит 10%. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона инфляция превысит 10%, равна 0,23. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы будут проданы?

Задание 2 : Цены активов двух компаний M и N имеют цены X и Y, распределенные по нормальному закону с параметрами соответственно $m_A = 4$, $Var(X) = 0{,}86$ и $m_B = 23$, $Var(X) = 0{,}91$. При этом коэффициент корреляции между ценами $r(X,Y) = -0{,}52$. Найдите математическое ожидание и дисперсию цены портфеля, состоящего из 24 акций компании A и 12 акций компании B.

3) 3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: научную и методологическую литературу, источники актуальных данных о состоянии экономических объектов

Уметь: осуществлять поиск, импорт и хранение данных для решения конкретных задач

Типовые контрольные задания

Задание 1 : Представьте данные, полученные из Глобальной сети Интернет в формате csv, в виде таблицы. Сколько пропущенных значений (N/A) содержит признак, размещенный в первом столбце? Каков объем многомерной выборки после удаления пропусков?

Задание 2 :Средний результат индивидуальных экспертных прогнозов аналитиков представляет собой общий согласованный прогноз. Пусть этот прогноз относительно величины банковской процентной ставки в текущем году подчиняется нормальному закону распределения с математическим ожиданием 18% и средним квадратическим отклонением 4%. Из группы аналитиков случайным образом отбирается один специалист. Найти вероятность того, согласно прогнозу аналитика, величина банковской процентной ставки будет находиться в пределах от 16,5% до 21%.

ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты

1) 1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: новые программные продукты и IT-сервисов для сбора, хранения и первичной обработки данных

Уметь: осуществлять поиск, сбор и предварительную обработку данных для социально-экономических исследований

Типовые контрольные задания

Задание 1: По данным об изменении социально – экономического показателя за последние 24 месяца (поиск и импорт данных осуществляется самостоятельно) постройте доверительный интервал прогноза этого показателя на следующие 2 месяца.

2) 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные принципы спецификации экономико-математических моделей, определяя структуру модели

Уметь: строить модель в виде функциональной зависимости для прикладных задач из экономической деятельности

Типовые контрольные задания

Задание 1: Клиент может обратиться за получением кредита в один из трёх банков (1, 2, 3). Вероятности обращения в каждый банк зависят от их удаленности и равны соответственно 0,3;0,3; 0,4. Вероятности того, что данному клиенту будет отказано в выдаче кредита равны 0,3 – в банке "1", 0,3 – в банке "2" и 0,05 – в банке "3". Найдите вероятность P того, что при первом же обращении кредит клиентом получен. Указать, в каком из банков (1,2,3) с наибольшей вероятностью он мог бы быть получен.

Задание 2: Рассмотреть регрессионную модель, в которой валовой внутренний продукт на душу населения объясняется стоимостными расходами на науку из средств федерального бюджета (данные взять из официального сайта Росстата за период с 2010- 2024 гг.).

3) 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные теоретические основы теории вероятностей и математической статистики, способы и методы при вычислении статистических показателей

Уметь: использовать прикладные инструменты предиктивной статистики и визуализации данных, различный инструментарий для аналитики данных

Типовые контрольные задания

Задание 1: Даны три вектора с характеристиками торгов финансового актива. В первом векторе - номера дат, во втором – соответствующие этим датам цены и в третьем -соответствующие этим датам объёмы.

1. Расположите эти векторы в трёх столбцах на листе табличного процессора и озаглавьте столбцы словами "Дата", "Цена", "Объём".

2. Удалите строки, соответствующие датам, когда не было торгов.

Признаком отсутствия торгов являются нулевые значения объёма.

3. Для оставшейся части временного ряда удалите строки, в которых присутствуют значения NA и/или нулевые значения цен.

4. Отсортируйте полученный временной ряд в порядке возрастания номеров дат.

5. Введите в столбец А номера по порядку (в ячейке А2 - 1, А3 - 2 и т.д.)

6. Найти длину временного ряда N

7. Вычислите среднее значение цены

8. Вычислите среднее значение объёма

9. Вычислите стандартное отклонение цены

10.Вычислите стандартное отклонение объема

11.Вычислите стандартную ошибку выборки для цены

12.Вычислите минимальное значение цены

13.Вычислите максимальное значение объема

14. Вычислите значение коэффициента эксцесса цены

4) 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.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы программирования в различных информационных средах, включая табличный процессор Excel и R(RStudio), для обработки данных и прогнозирования и принятия решений

Уметь: применять технические и инструментальные средства для обработки данных, расчета основных показателей и выработки решений

Типовые контрольные задания

Задание 1: На основании ряда совместных наблюдений цен акций пяти компаний определите, какие из инвестиционных операций по покупке акций указанных компаний будут оптимальными по Парето. Примечание: меры прибыльности и риска найти по значениям логдоходностей акций соответствующих компаний.

ПКН-4 Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов

1) 1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы анализа и инструментов для оценки факторов, влияющих на ведение бизнеса

Уметь: использовать основные методы анализа внешней и внутренней среды для разработки эффективной стратегии ведения бизнеса

Типовые контрольные задания

Задание 1:По заданному временному ряду (приводится ряд для цены акции некоторой компании) постройте ряд логдоходности (логдоходность равна натуральному логарифму отношения цены акции на текущую дату к цене акции на предыдущую дату).Вычислите статистические характеристики (математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение) построенной логдоходности

2) 2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: виды экономико- математических моделей, используемые для экономического прогнозирования, анализа экономических объектов и выработки управленческих решений

Уметь: анализировать фактические данные с расчетными значениями, уметь интерпретировать результаты исследований

Типовые контрольные задания

Задание 1: По данным многомерной выборки, содержащей сведения о посещаемости музеев (использовать официальный сайт https://stat.mkrf.ru/forms/).

1) проверьте гипотезу о равенстве распределения посетителей мужчин и женщин по возрасту, используя критерий однородности Колмогорова-Смирнова

2) проверьте гипотезу о равенстве математических ожиданий числа мероприятий, проводимых музеями по двум выбранным регионам.

Примеры практико-ориентированных заданий

1. На рынке представлено 7 различных пакетов программ для бухгалтерии с примерно равными возможностями. Для апробации в своих филиалах фирма решила отобрать 3 из них. Сколько существует способов отбора 3 программ из 7, если отбор осуществлен в случайном порядке?

2. 15 человек, среди которых Федорова и Яковлева, размещаются в гостинице, в которой есть один 4-местный, три 3-местных и один 2-местный номер. Какова вероятность того, что Федорова и Яковлева попадут в двухместный номер?

3. Два бизнес-партнера договорились о встрече в определенном месте в промежутке времени от 16.00 до 17.00 часов. Каждый из них приходит наудачу, независимо от другого и ожидает 15 минут. Какова вероятность того, что они встретятся?

Для рекламы своей продукции компания вкладывает в каждую двадцатую единицу продукции приз на сумму 200 рублей. Пусть случайная величина X выражает количество выигрышей при трех сделанных покупках. Необходимо:

1) Построить ряд распределения случайной величины X.

2) Определить функцию распределения.

3) Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X.

4) Найти вероятность $P(X>5)$.

5. Средний размер вклада в отделении банка равен 70000 руб. Оценить вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 120000 руб.

6. Логарифм темпа роста X курса некоторой валюты достаточно точно описывается нормальным законом распределения N(m,σ) с параметрами m=0,19 и σ=1,97. Найдите вероятность P того, что логарифм темпа роста X окажется вне промежутка [-0,01; 0,79].

7. Дана двумерная выборка (X,Y):

{(162.55;176.3836), (186.71;180.4028), (148.92;173.5824), (146.4;185.6928), (162.7;180.8536), (170.28;174.5616), (NA;170.1552), (164.82;167.1048), (160.02;159.6552), (158.09;180.8804), (163.94;176.5352), (169.58;NA), (163.64;168.6608), (174.54;171.228), (163.77;180.0516), (160.35;180.174), (184.41;172.4196), (153.66;183.5544), (172.64;161.36), (144.91;173.6812), (142.37;174.6548), (195.31;185.5756), (174.31;174.79), (146.23;180.0988), (169.21;174.1636), (157.53;183.5076), (178.68;179.9184), (164.33;173.258), (160.7;159.7016), (123.22;176.9032), (178.12;188.8912), (147.37;178.3492), (149.14;165.8056), (198.09;174.0036), (187.22;181.4024), (163.8;177), (142.95;163.9644), (145.53;NA), (151.8;165.24)}.

1. Удалите строки, в которых пропущено хотя бы одно значение (пропуски обозначены через «NA») и найдите:

Объем двумерной выборки после удаления пропусков.

Выборочное значение R(X,Y) коэффициента корреляции ρ.

Проверьте гипотезу о незначимости коэффициента корреляции ρ (то есть H0:ρ=0 при альтернативной гипотезе H1:ρ≠0) и укажите: наблюдаемое значение статистики Тнабл.; значение p−Value.

Можно ли утверждать, что статистическая связь между X и Y статистически обоснована (на уровне значимости α=0,05)?

8. Имеется набор данных:

{1.29; 0.41; 0.3; -0.2; 1.37; 0.22; 0.9; -0.8; 1.25; 0.24; 1.14; -0.05; 1.76; -0.09; 0.1; -1.78; 0.35; -0.15; -0.32; -0.44; -1.43; -1.3; -0.68; 0.62; -0.01; -1.04; -1.05; 0.1; 1.23; 0.1; 1.29; -0.3; -1.11; 1.04; 1.36; -0.77; 0.6; -0.89; 0.91; 0.8; -2.9; 0.59; 1.94; -0.29; 3.19; 1.35; -0.22; -0.4; -1.73; 1.91; 0.93; -0.71; 0.37; 1.68; 0.11; 1.37; -1.6; -2.64; -0.39; -0.68; -0.25; -0.72; -1.12; 1.98; -1.46; -1.11; 2.1; 1.95; 0.73; -0.35; -2.76; 1.29; -0.4; 0.05; 0.04; -0.07; -0.34; -0.77; 1.64; -0.26; -1.08; -1.13; -2; 1.43; -0.12; 0.89; -1.11; 2.51; -1.65; 0.53; 0.74; -2.21; -1.27; -0.3; -0.69; 0.83; -0.32; -0.35; -0.02; 1.78; -1.35; 1.1; 0.43; 1.29; -0.19; 1.75; 0.66; 0.53; 0.37; -0.96; 0.55; -1.22; -

0.22; 0.67; 1.13; -0.66; -0.52; -0.38; 0.91; -0.14; 1.67; -1.73; -0.09; 2.6; 1.23; 0.39; 0.76; 0.15; 0.43; 2.55; -2.09; 2.24; 1.67}.

Используя Excel и/или R(RStudio), проведите очистку этого набора от пропусков, обозначенных как «NA», и нечисловых значений. Вычислите следующие статистические характеристики выборки, очищенной от нечисловых значений и пропусков:

Объем исходной выборки.

Количество нечисловых значений и пропусков в исходной выборке.

Объем выборки, очищенной от нечисловых значений и пропусков.

Минимальное значение.

Среднее значение.

Нижняя квартиль.

Квантиль уровня 0,43.

Дисперсия выборки (несмещенная).

Эксцесс (несмещенная оценка).

Асимметричность (несмещенная оценка).

Проведите очистку исходной выборки от «выбросов». В предположении, что числовые данные представляют собой выборку из нормальной генеральной совокупности, постройте доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для очищенной от «выбросов» выборки на уровне доверия 0,91.

Для выборки, очищенной от «выбросов», постройте и грамотно оформите следующие диаграммы: Гистограмма интервальных частот и

Диаграмма размаха ("ящик с усами").

Примерные вопросы для подготовки к зачету, экзамену

Примерные вопросы для подготовки к зачету (3 семестр):

1. Данные в экономике. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.

2. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных.

3. Выбросы и их обработка. Пропущенные значения и их обработка. Повторяющиеся строки и их обработка. Синтетические признаки.

4. Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания без повторений. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями.

5. Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Классическая вероятностная схема.

6. Схема геометрических вероятностей.

7. Статистическая вероятность.

8. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

9. Теорема сложения вероятностей.

10. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

11. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Последовательности испытаний в экономике и управлении.

12. Определение случайной величины. Понятие случайной величины.

13. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.

14. Индикатор события как простейшая случайная величина. Функция распределения индикатора события.

15. Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины.

16. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

17. Биномиальный закон распределения.

18. Геометрический закон распределения.

19. Закон распределения Пуассона.

20. Простейший поток событий.

21. Гипергеометрический закон распределения.

22. Сравнение случайных величин: отношение предпочтения, ожидаемая полезность, оптимальность по Парето.

23. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения.

24. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины.

25. Равномерный закон распределения.

26. Показательный закон распределения.

27. Нормальный закон распределения.

28. Логарифмически нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов.

29. Закон распределения Парето и задачи налогообложения.

30. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, , Фишера — Снедекора).

31. Смеси распределений.

32. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины.

33. Квантили и процентные точки случайной величины.

34. Ценность под риском.

35. Медиана и мода случайной величины.

36. Случайные векторы и условные законы распределения. Условный ряд распределения (для дискретных случайных величин), условная плотность распределения (для непрерывных случайных величин).

37. Условное математическое ожидание. Формула полного математического ожидания. Формула полной дисперсии.

38. Ковариация и коэффициент корреляции.

39. Портфель финансовых инструментов

40. Функции случайных величин. Функции одной случайной величины. Функции нескольких случайных величин. Формула композиции. Композиция равномерных случайных величин.

41. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания. Теорема Бернулли и оценка вероятности. Обсуждение условий статистической устойчивости.

42. Центральная предельная теорема. Теорема Леви. Интегральная теорема Муавра — Лапласа. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.

43. Математические основы теории страхования.

44. Метод Монте-Карло. Моделирование случайных величин.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену (4 семестр):

1. Основы выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.

2. Предмет и задачи математической статистики.

3. Соотношение между предельной ошибкой выборки, уровнем значимости (риском) и объемом выборки. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований.

4. Оценка плотности распределения и функции распределения. Вариационный ряд. Выборочная случайная величина (статистический ряд распределения). Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята.

5. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Относительная частота как оценка вероятности. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии.

6. Точечные оценки параметров. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.

7. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.

8. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины.

9. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Примеры построения оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и управлении.

10. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Точные интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции. Поправка на конечный объем генеральной совокупности. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.

11. Статистические гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные.

12. Критерий проверки гипотезы, критическое множество. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Ошибки первого и второго родов. Мощность критерия. Наиболее мощный критерий.

13. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий.

14. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.

15. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей.

16. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.

17. Критерии согласия. Критерий согласия Хи-квадрат- Пирсона. Критерий Хи-квадрат-Пирсона при неизвестных параметрах распределения.

18. Однофакторный дисперсионный анализ.

19. Двухфакторный дисперсионный анализ.

20. Критерий Хи-квадрат для проверки однородности данных.

21. Непараметрические критерии. Проверка гипотез на малых выборках. Критерий знаков.

22. Распределение Вилкоксона и его критические границы. Непараметрическая точечная оценка математического ожидания.

23. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания.

24.Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Коэффициент конкордации.

25. Проверка гипотез о значимости ранговых коэффициентов корреляции. Примеры использования ранговой корреляции в экономике.

Пример экзаменационного билета (4 семестр)

Задача 1. (10 баллов)

Дана двумерная выборка (X,Y):

{(162.55;176.3836), (186.71;180.4028), (148.92;173.5824), (146.4;185.6928), (162.7;180.8536), (170.28;174.5616), (NA;170.1552), (164.82;167.1048), (160.02;159.6552), (158.09;180.8804), (163.94;176.5352), (169.58;NA), (163.64;168.6608), (174.54;171.228), (163.77;180.0516), (160.35;180.174), (184.41;172.4196), (153.66;183.5544), (172.64;161.36), (144.91;173.6812), (142.37;174.6548), (195.31;185.5756), (174.31;174.79), (146.23;180.0988), (169.21;174.1636), (157.53;183.5076), (178.68;179.9184), (164.33;173.258), (160.7;159.7016), (123.22;176.9032), (178.12;188.8912), (147.37;178.3492), (149.14;165.8056), (198.09;174.0036), (187.22;181.4024), (163.8;177), (142.95;163.9644), (145.53;NA), (151.8;165.24), (136.85;176.4308), (157.64;171.3872), (183.95;173.1884), (169.63;172.2892), (180.46;179.4616), (172.64;163.7408), (143.8;176.0656), (173.22;164.5416), (135.61;172.1956), (131.12;177.0176), (129.31;178.7788), (147.21;179.6004), (183.96;176.9712), (186.06;176.0952), (137.57;172.0244), (163.23;174.654), (107.07;167.0892), (143.56;184.1872), (161.05;175.834), (158.33;166.8644), (140.95;190.2364), (175.41;184.1364), (141.65;175.874), (208.8;176.3808), (168.57;179.1684), (173.66;178.172), (138.27;169.614),

(132.9;178.7976), (116.34;180.3432), (134.8;187.9072), (150.6;177.3552), (145.06;173.9848), (181.61;163.6388), (121.8;178.7664), (135.69;168.0228), (114.97;NA), (142.65;166.5732), (178.73;NA), (168.32;NA), (149.7;187.2264), (162.63;176.5116), (139.74;165.4392), (NA;191.6028), (178.21;174.37), (180.49;173.7412), (170.87;167.99), (170.12;168.5936), (158.37;172.7892), (150.93;172.5492), (152.79;176.8572), (150.19;172.8172), (180.2;180.3536)}.

1. Удалите строки, в которых пропущено хотя бы одно значение (пропуски обозначены через «NA») и найдите:

Объем двумерной выборки после удаления пропусков.

Выборочное значение R(X,Y) коэффициента корреляции ρ.

Проверьте гипотезу о незначимости коэффициента корреляции ρ (то есть H0:ρ=0 при альтернативной гипотезе H1:ρ≠0 и укажите:

Наблюдаемое значение статистики Тнабл.

Значение p−Value.

Можно ли утверждать, что статистическая связь между X и Y статистически обоснована (на уровне значимости α=0,05)?

Задача 2. (10 баллов)

По результатам социологического исследования ответы респондентов на определенный вопрос анкеты представлены в виде выборки:

{Uneducated; Uneducated; Post-Graduate; High_School; Graduate; Unknown; Doctorate; College; Doctorate; Graduate; Uneducated; High_School; High_School; College; Post-Graduate; College; Doctorate; College; Post-Graduate; Post-Graduate; Unknown; Graduate; College; Post-Graduate; Unknown; Uneducated; High_School; Post-Graduate; College; High_School; Graduate; College; College; Post-Graduate; Doctorate; Doctorate; Post-Graduate; Uneducated; Unknown; Uneducated; Doctorate; Unknown; Doctorate; Unknown; Post-Graduate; College; Post-Graduate; Doctorate; Unknown; Doctorate; Post-Graduate; College; Uneducated; College; Post-Graduate; High_School; Graduate; Uneducated; High_School; College; High_School; Post-Graduate; Uneducated; Post-Graduate; Post-Graduate; Post-Graduate; Graduate; Unknown; Doctorate; High_School; Doctorate; College; Post-Graduate; High_School; Unknown; Post-Graduate; Uneducated; High_School; Unknown; Doctorate; Uneducated; College; Doctorate; High_School; Uneducated; College; Unknown; Post-Graduate; High_School; Doctorate; High_School; Doctorate; Post-Graduate; Post-

Graduate; Post-Graduate; Graduate; High_School; Unknown; Doctorate; Unknown; Unknown; Doctorate; High_School; Graduate; College; College; College; Unknown; Uneducated; Doctorate; High_School; Uneducated; High_School; High_School; Doctorate; Doctorate; Unknown; Unknown; Doctorate; Graduate; Uneducated; Uneducated; Unknown; Doctorate; High_School; College; High_School; High_School; High_School; College; Uneducated; Unknown; High_School; High_School; Doctorate; Uneducated; College; High_School; College; Unknown; Graduate; Unknown; Doctorate; Uneducated; High_School; Post-Graduate; Post-Graduate; Doctorate; College; High_School; Uneducated; High_School; Uneducated}

Используя Excel и/или R(RStudio), проведите анализ и укажите:

Количество различных вариантов ответов респондентов, встречающиеся в выборке.

Количество респондентов, которые дали ответ «High_School».

Доля респондентов, которые дали ответ «High_School».

Левая граница 0,93-доверительного интервала для истинной доли ответов «High_School».

Правая граница 0,93-доверительного интервала для истинной доли ответов «High_School».

Задача 3. (10 баллов)

По результатам социологического исследования ответы респондентов на определенный вопрос анкеты представлены в виде выборки:

{Tax_officials; Actuaries; NA; Rogue_traders; Actuaries; Rogue_traders; Accountants; NA; Treasury_officials; Treasury_officials; Investors; Rogue_traders; Accountants; Rogue_traders; Accountants; Accountants; NA; Rogue_traders; Rogue_traders; Rogue_traders; Investors; NA; NA; Rogue_traders; NA; Tax_officials; Investors; NA; Actuaries; Accountants; Rogue_traders; Treasury_officials; Actuaries; Rogue_traders; Accountants; Rogue_traders; Treasury_officials; Investors; NA; Investors; Tax_officials; Tax_officials; Investors; Tax_officials; Treasury_officials; Tax_officials; Investors; Rogue_traders; Rogue_traders; Actuaries; Investors; Investors; Accountants; Rogue_traders; Treasury_officials; Treasury_officials; Accountants; Tax_officials; Treasury_officials; NA; Rogue_traders; Accountants; Accountants; Actuaries; Tax_officials; NA; Investors; Tax_officials; Rogue_traders; NA; Treasury_officials; NA; Investors; Investors; Accountants; Actuaries; Actuaries; NA; Tax_officials; NA; Treasury_officials; Accountants; Tax_officials; Tax_officials; Treasury_officials; Accountants; NA; Rogue_traders; Actuaries; Investors; Actuaries;

Actuaries; Investors; Actuaries; Accountants; NA; NA; Actuaries; Actuaries; Accountants; Treasury_officials; Investors; Investors; Investors; Investors; NA; Accountants; Accountants; Investors; Treasury_officials; Investors; Investors; NA; Tax_officials; Treasury_officials; Tax_officials; Tax_officials; Actuaries; Rogue_traders; Rogue_traders; Investors; Rogue_traders; Rogue_traders; NA; Accountants; Accountants; Actuaries; NA; Accountants; Investors; Rogue_traders; Tax_officials; NA; Actuaries; NA; Investors; Rogue_traders; Tax_officials; Tax_officials; Actuaries; Investors; Tax_officials; Actuaries; Treasury_officials; Accountants; Rogue_traders; Treasury_officials; Tax_officials; Tax_officials; Treasury_officials; NA; Treasury_officials; Actuaries; Actuaries; Accountants; NA; Rogue_traders; NA; Rogue_traders; Tax_officials; Investors; Rogue_traders; NA; Accountants; NA; NA; Treasury_officials; Treasury_officials; Treasury_officials; Rogue_traders; Treasury_officials; Accountants; Investors; Rogue_traders; Tax_officials; Investors; Investors; Rogue_traders; NA; Actuaries; Investors; Accountants; Tax_officials; Investors; Tax_officials; Rogue_traders; NA; NA; NA; Treasury_officials; NA; Tax_officials; Actuaries; Treasury_officials; Actuaries; Actuaries; Rogue_traders; Treasury_officials; Accountants; NA; Treasury_officials; Investors; Investors; Rogue_traders; Treasury_officials; NA; Tax_officials; Investors; Accountants; Rogue_traders; Accountants; NA; Rogue_traders; Tax_officials; NA; NA; Rogue_traders; NA; NA; NA; Actuaries; NA; NA; Actuaries; Rogue_traders; Accountants; Tax_officials; NA; Tax_officials; Actuaries; Rogue_traders; Accountants; Actuaries; NA; Rogue_traders; Accountants; NA; Treasury_officials; Actuaries; Tax_officials; Actuaries; NA; NA; Accountants; Accountants; Actuaries; NA; Actuaries; Tax_officials; Treasury_officials}

Используя Excel и / или R(RStudio), очистите выборку от пропусков , обозначенных как «NA», и на уровне значимости 0,04 проверьте критерием согласия (Хи - квадрат критерием Пирсона) гипотезу о равновероятном распределении ответов респондентов с помощью критической области . По результатам исследования укажите :

Количество степеней свободы .

Наблюдаемое значение хи - квадрат .

Критическое значение статистики хи - квадрат .

Имеются ли основания отвергнуть гипотезу о равновероятном распределении ответов респондентов на заданном уровне значимости ?

Постройте диаграмму частот для исходной выборки , очищенной от «NA».

Задача 4. (10 баллов)

Из двух нормально распределенных генеральных совокупностей X и Y извлечены выборки :

X: {-1.15; 1.76; 0.04; 1.65; 0.4; 3.08; 2.1; -0.14; -0.23; 2.39; -3.4; 1.43; 0.75; -0.71; 0.37; 0.77; -0.99; 0.22; 1.21; -2.81; 1.09; 0.79; 0.68; 1.02; -1.27; 1.07; -1.22; -0.73; 1.07; -2.75; 3.35; 0; -0.87; 1.45; 1.7; 0.12; 2.34; 0.99; -1.3; 0.05; -1.44; 2.17; -2.03; -0.62; 3.68; -2.69; -0.14; 0.52; 0.69; -1.95; -0.11; 0.66; -0.19; -0.56; -1.01; -0.96; -1.64; -0.55; 0.02; -0.43; 0.26; -0.94; -0.35; 0.55; 0.11; 1.03; 0.35; 1.78; -1.73; -0.03; 2.37; -0.33; 0.44; 0.77; -0.79; 0.41; -0.16; -0.74; -2.55; -0.1; -0.48; 1.11; -2.49; 1.5; 1.2; -0.58; -1.83; 2.06; 0.66; -0.45; -1.55; 2.21; -2.02; 1.2; -1.51; 1.69; -0.51; -2.46; -1.96; 0.02; -2.02; 0.28; -0.96; 2.99; -4.76; 0.25; -2.42; 0.24; -0.34; -1.21; 0.39; 0.21; -0.79; 1.48; -0.05; -1.58; 1.38; -1. 24; -0.35; -1.3; 0.1; 0.28; -2.07; -0.22; -1.74; -0.19; 0.07; -1.77; -0.1; -2.77; -1.08; -0.01; -1.95; -0.77; -0.31; -0.55; -1.57; 1.43; -0.04; -0.67; -0.48; -0.3; -2.8; 0.03; -0.71; -1.66; 1.42; 1.42; 0.72; -0.37; 0.81; -0.66; 2.44; -1.44; 0.22; -0.74; 2.54; -1.91; -0.32; 0.04; -0.88; 0.88; -0.39; -0.22; 1.61; -1.26; -1.06; 0.28; 0.43; -1.35; -3.58; 2.33; 1.18; -2.02; -0.93; 0; 0.1; 1.07; 2.2; -0.74; 0.1; 0.87; -2.46; -0.99; 1.63; 1.12; -1.74; 0.89; 1.73; 0.51; -1.62; 1.15; 0.37; 0.35; 3.21; -0.77; 0.93; -0.48; -0.4; 3.38; 1.17; 2.44; -0.07; -0.31; -2.76}

Y: {-1.09; -0.94; -1.28; 1.42; -2.56; -1.76; -0.54; 0.52; -0.96; -0.42; -0.17; -0.63; 0.51; 1.95; 0.34; -2; -1.79; -0.41; -0.68; 0.31; -0.21; 1.71; -1.22; 0.38; 1.57; -1.14; -1.4; 1; 1.72; -0.34; -2.13; -1.28; 0.1; 2.3; -0.73; -1.42; 1.43; -0.18; -1.03; 0.87; -2.15; 1.93; 1.2; -1.04; 1.22; -0.48; 0.55; 0.04; -0.67; -0.32; 1.11; -0.44; -2.6; 0.69; -1.04; -0.18; 1.12; -1.28; -1.08; 0.83; 0.17; 0.2; -2.02; -0.5; -1.26; -1.36; 0.61; -0.92; 0.71; -2.11; -1.52; 2.24; -0.87; 0.32; 0.14; -0.4; -0.12; -1.12; -1; 0.2; -1.2; 0.89; -1.2; -1.3; -1.62; -1.39; -1.57; -0.36; 0.84; -0.76; 1.24; -1.19; -2.12; -0.25; -1.47; 1.29; -0.36; 0.91; -1.66; -0.18; 1.32; 0.38; 0.74; -1.37; -1.46; 0; -0.28; 0.9; -0.22; -1.28; -0.72; 1.08; -0.08; 1.01; 0.83; -2.02; 0.86; 0.27; -1.36; 0.52; 0.73; 0.45; -0.61; -2.22; -1.83; -2; 0.5; -0.82; 1.22; -0.51; -1.92; 1.08; 1.33; 0.14; -2.34; -2.81; -2.77; -0.71; -0.68; 0.78; -0.04; -0.86; -3.28; 0.19; 0; -1.42; -1.13; 0.4; -0.09; 1.3; -1.12; -0.74; 2.06; -0.99; -0.21; -2.66; 0.14; -1.24; 0.95; 0.34; -0.03; 0.78; -0.79; -0.21; 0.31; -1.12; 1.95; -1.32; 2.46; -0.91; -1.6; -1.4; 0.76; 0; 2.13; -0.62; 2.44; -1.5; -1.13; 0.37; -0.08; 1.44; -0.35; 1.45; -1.03; -0.92; 0.94; -0.99; 0.72; 1.41; -0.06; -0.28; -1.91; 1.65}

Используя Excel и/или R(RStudio), выполните следующие задания:

Найти оценку (несмещенная) дисперсии совокупности X

На уровне значимости $\alpha=0{,}06$ проверьте нулевую гипотезу $H0:E(X)=E(Y)$ (без каких-либо предположений о равенстве дисперсий) при альтернативной гипотезе $H1:E(X)\neq E(Y)$, вычислив значение P-value.

Имеются ли основания отвергнуть $H0$: $E(X)=E(Y)$ в пользу $H1:E(X)\neq E(Y)$ на заданном уровне значимости?

Задача 5. (10 баллов)

Имеется набор данных:

{1.29; 0.41; 0.3; -0.2; 1.37; 0.22; 0.9; -0.8; 1.25; 0.24; 1.14; -0.05; 1.76; -0.09; 0.1; -1.78; 0.35; -0.15; -0.32; -0.44; -1.43; -1.3; -0.68; 0.62; -0.01; -1.04; -1.05; 0.1; 1.23; 0.1; 1.29; -0.3; -1.11; 1.04; 1.36; -0.77; 0.6; -0.89; 0.91; 0.8; -2.9; 0.59; 1.94; -0.29; 3.19; 1.35; -0.22; -0.4; -1.73; 1.91; 0.93; -0.71; 0.37; 1.68; 0.11; 1.37; -1.6; -2.64; -0.39; -0.68; -0.25; -0.72; -1.12; 1.98; -1.46; -1.11; 2.1; 1.95; 0.73; -0.35; -2.76; 1.29; -0.4; 0.05; 0.04; -0.07; -0.34; -0.77; 1.64; -0.26; -1.08; -1.13; -2; 1.43; -0.12; 0.89; -1.11; 2.51; -1.65; 0.53; 0.74; -2.21; -1.27; -0.3; -0.69; 0.83; -0.32; -0.35; -0.02; 1.78; -1.35; 1.1; 0.43; 1.29; -0.19; 1.75; 0.66; 0.53; 0.37; -0.96; 0.55; -1.22; -0.22; 0.67; 1.13; -0.66; -0.52; -0.38; 0.91; -0.14; 1.67; -1.73; -0.09; 2.6; 1.23; 0.39; 0.76; 0.15; 0.43; 2.55; -2.09; 2.24; 1.67; 0.16; 0.6; -3.59; 1.26; 0.53; 0.63; -0.19; -0.23; -0.22; -0.81; 0.01; -1.05; 1.34; 0.12; 1.21; 0.12; -0.28; 0.46; -0.55; 2.28; 1.05; 1.28; -1.73; -0.39; -0.48; -0.96; -0.1; 2.67; -0.87; 0.65; -0.02; 0.54; 1.49; -0.31; 0.94; -0.64; 1.92; 0.98; -0.18; -1.94; -0.86; 2.2; -0.76; -0.72; 1.56; -1.39; -0.67; -0.12; -0.43; 0.32; -0.23; -1.52; -0.93; -2.26; 1.02; -0.97; 0.1; -1.36; 0.84; 0.75; 1.04; -1.25; 0.33; -1.01; -0.76; 0.59; 0.61; 1.64; 0.5; 0.25; -0.65; -0.88; -1.47; -0.78; -1.3; -0.43; 0.64; -1.59; 0.34; 0.42; 1.1; -0.09; -2.69; -3.46; 0.98; -0.36; -1.47; -2.03; 0.25; 1.66; -0.39; -4.03; 1.63; 2.56; -0.02; 1.09; -2.54; 1.96; -0.06; 1.75; 0.44; -0.69; 0.73; 1.76; -1.83; -1.58; -1.4; 1.59; 0; -2.3; 1.73; 0.37; 1.36; -0.09; -0.97; 0.27; 1.07; -0.1; -0.49; 1.77; 0.93; -0.37; 1.19; -0.73; -1.45; 2.47; 0.79; 1.46; 0.26; 2.17; -1.25; -1.27; 0.07; -1.5; 2.15; 0.51; -0.24; 2.59; -0.42; 1.73; 0.44; 1.25; 0.58; -0.13; -0.15; 0.68; -0.65; -1.09; -0.62; -0.82; 0.55; 1.27; 0.6; 1.68; -1.69; 0.96; -0.33; 0.35; 1.34; 0.56; 1.96; -1.52; 1.83; 2.61; 0.93; -1.05; 1.17; 0.89; -1.12; -0.66; -0.66; -1.38; -1.73; -0.82; -0.34; -1.4; -0.2; 1.01; -2.03; -2.29; 0.12; -0.35; 0.46; 1.58; -0.07; 0.75; 1.33; -0.19; 1.81; -2.11; 1.66; 1.25; 0.54; -2.25; 0.54; 0.36; 0.59; 0.01; 0.74; 1.84; -0.05; -2.23; 0.29; 1.44; 1.19; -1.05; 0.56; 0.14; 0.62; -1.61; -1.38; -0.04; -1.59; 2.85; 2.51; -0.96; 1.91; -0.04; 0.13; -0.02; 0.54; 0.4; 1.35; 2.31; 1.3; 0.74; -0.42; 0.87; -0.74; 1.79; 0.04; -0.81; -1.81; 0.27; 1.3; 1.38; 1.03; -0.98; 0.96; 1.1; 0.89; 1.26; 1.13; 1.81; -0.25; -1.75; 0.74; 0.43; -1.4; -2.12; 1.22; -0.72; 0.66; -0.77; -1.15; -1.07; 0.1; -0.48; -2; -0.13; -1.76; -1.56; -1.59}

1. Используя Excel и/или R(RStudio), вычислите следующие статистические характеристики исходной выборки:

Верхняя квартиль.

Количество выбросов ниже нормы.

Количество выбросов выше нормы.

2.Проведите очистку исходной выборки от «выбросов». В предположении, что числовые данные представляют собой выборку из нормальной генеральной

совокупности, постройте доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для очищенной от «выбросов» выборки на уровне доверия 0,92. По результатам исследования определите следующие значения:

Дисперсия выборки (несмещенная).

Левая граница доверительного интервала для математического ожидания.

Правая граница доверительного интервала для математического ожидания.

Левая граница доверительного интервала для дисперсии.

Правая граница доверительного интервала для дисперсии.

1. Для выборки, очищенной от «выбросов», постройте и грамотно оформите следующие диаграммы:

Гистограмма интервальных частот.

Диаграмма размаха ("ящик с усами").

Задача 6. (10 баллов)

Имеется набор данных:

{1.38; -0.98; 0.56; -0.6; -0.37; 0.22; -0.89; -0.74; 1.06; 0.22; 1.01; 1.18; 1.19; NA; -0.22; -0.03; -0.23; -0.46; 0.27; 1.14; -0.11; -0.58; 1.06; 0.9; 0.05; 0.29; 1.12; 0.3; -0.84; 0.86; -1.07; -0.58; -0.2; -0.14; 0.32; -0.82; -0.26; 0.46; -1.32; 0.47; 0.13; -0.54; -0.05; 1.4; -0.83; -0.35; -0.05; 0.53; 0.1; -0.36; 0.06; 0.61; 1.54; 0.07; 0.65; -0.23; 0.39; -0.6; -0.87; NA; -0.81; -0.96; 0.54; -1.21; -0.38; 0.77; NA; -1.29; 0.17; -0.37; -0.65; -0.16; data; 0.03; -0.95; -0.13; 0.09; -0.16; -0.92; 0.7; 0.3; 1.51; 0.66; 0.05; 1.46; -0.97; -1.56; 0.07; 1.31; 0.19; -0.48; -0.66; 0.4; 1.03; 0.34; -0.01; 0.34; 0.23; delta; one; -0.29; -0.43; -0.48; NA; -1.06; 1.14; 0.62; 0.26; 1.14; -0.52; 0.9; -1.4; -0.07; -0.15; -0.01; -1.28; 0.48; 0.75; 1.46; 0.99; -0.45; 0.41; -0.13; 0.49; -1.37; 0.72; 0.48; -0.85; -0.78; -0.17; -0.13; 1.09; 0.37; -1.03; 1.34; 0.02; -1.09; -0.48; 0.57; -0.95; 0.1; -0.18; 1.49; -0.5; 0.02; 0.27; 0.09; 0.41; -0.09; 0.39; 2.62; 0.59; 1.11; -0.64; 0.04; -0.43; -0.36; NA; 0.62; 0; -0.35; 0.37; 0.49; 1.03; 0.84; 0.47; 0.82; -0.84; -0.63; -0.3; 0.02; 0.02; 0.29; 0.4; 0.69; -0.67; -0.62; 0.28; 0.71; 0.3; -0.04; -0.87; -0.57; 0.55; 0.01; -0.12; 1.03; 0.97; 0.76; -0.98; 0.36; -1.2; 0.61; 0.6; 0.45; 0.51; 0.68; -0.05; 0.71; 0.01; -0.2; 0.88; 0.53; 1.2; 0.01; 1.05; 0.59; -0.95; level; 0.56; -0.62; -1.21; -0.21; -0.21; 1.1; -1.14; 0.69; 0.29; 0.4; -0.67; 0.69; -0.34; 0.02; 1.09; -0.04; -0.67; -0.69; -0.34; 0.03; 0.75; 1.54; -0.01; 1.75; 0.46; 0.94; 0.08; 0.32; -0.88; -0.62; 1.65; -0.26; 0.17; 1.2; -0.58; 0.27; -0.31; 0.89; -0.59; -0.59; 0.88; 0.77; 1; 1.41; -0.7; 0.79; 1.37; 0.46; 1.03; 1.49; 1.3; 1.51; 0.78; 0; 0.09; 1.08; -0.94; 0.04; -1.22; 0.51; -0.84; -0.29; -0.4; -0.02; 0.25;

0.5; 0.42; 1.56; -0.08; 0.48; -0.91; -0.21; 1; -0.01; -0.03; -0.87; -0.83; -0.14; -0.6; 0.64; -0.51; -1.13; 0.56; -0.18; 0.51; -0.95; -0.24; -0.15; -0.2; 0.71; 0.34; 0.74; 1.24; 0.58; -0.36; -1.53; 0.64; 0.8; 1.19; 0.41; -0.17; -0.32; 0.72; 0.9; -0.11; -0.25; -0.63; -0.27; -0.63; 0.2; 0.65; 0.2; -0.17; 0.59; -1.68; -1.04; -0.93; 0.24; -0.19; -0.36; 0.58; quiz; -0.6; 1.5; 0.5; NA; -0.43; -0.5; -0.3; 0.11; 1.18; 0.67; 0.39; -0.48; -0.63; -0.84; -0.44; 0.72; -0.9; 0.15; -1.1; -0.76; 0.27; 1.13; 1.31; 0.36; less; -0.13; 0.27; -0.18; 0.19; -1.07; 1.39; -0.35; 0.1; 0.44; -0.44; -1.12; 1.31; 0.2; -0.45; -0.55; 1.5; 0.17; 0.28; 1.4; -0.72; -1.14; 0.97; 0.01; 0.29; 0.9; 0.74; -0.76; 0.31; 0.58; -1.08; 1.75; 1.13; -0.23; 0.26; -0.66; 1.65; -0.44; 0.13; -0.52; 0.72; 0.28; 0.83; 0.35; 0.01; 0.76; -0.39; 0.61; 0.16; -0.15; -0.7; -0.29; 0.62; -0.42; 1.98; -0.01; -0.87; -0.45; 1.19; -0.52; -0.59; -0.74; 1.51; 0.34; -0.98; 1.23; -0.15; -1.98; -0.46; -0.46; 0.93; 1.12; 0.54; -0.32}

Используя Excel и/или R(RStudio), проведите очистку этого набора от пропусков, обозначенных как «NA», и нечисловых значений. Вычислите следующие статистические характеристики выборки, очищенной от нечисловых значений и пропусков:

Объем исходной выборки.

Количество нечисловых значений и пропусков в исходной выборке.

Объем выборки, очищенной от нечисловых значений и пропусков.

Минимальное значение.

Среднее значение.

Нижняя квартиль.

Квантиль уровня 0,53.

Дисперсия выборки (несмещенная).

Эксцесс (несмещенная оценка).

Асимметричность (несмещенная оценка).

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

Основная литература:

1. Соловьев, В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей прикладная статистика обработка и анализ данных в Microsoft Excel : Учебник / В.И. Соловьев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 497 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/955517 ISBN 978-5-406-13693-5. [БИК ID: RU\bookru\bibl\ 955517]

Дополнительная литература:

1. Мелехина, Т.Л. Методы и средства научного исследования при освоении дисциплины Анализ данных : учебное пособие / Т.Л. Мелехина, С.Н. Поздеева ; Финуниверситет Москва : Прометей, 2023 138 с. : ил. + Тираж 500 экз. ISBN 978-5-00172-413-1. [БИК ID: RU\FA\books\136864]

2. Глебов, В.И. Анализ данных в экономике. Сборник задач : Учебник / В.И. Глебов, С.Я. Криволапов Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 578 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/952667 ISBN 978-5-406-12582-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\952667]

3. Борисова, Л. Р. Стохастические методы и модели в кейсах [Электронный ресурс] : монография / Борисова Л. Р.,Мелехина Т. Л.,Мелехиной Т. Л. Москва : Прометей, 2021 314 с. Книга из коллекции Прометей - Математика https://e.lanbook.com/book/189695 ISBN 978-5-00172-208-3. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-189695]

4. Апалькова, Тамара Геннадьевна Математическая статистика. Практикум : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 254 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) ВО - Магистратура https://znanium.com/catalog/document?id=437772 ISBN 978-5-16-017913-1 ISBN 978-5-16-110927-4 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2125103]

5. Апалькова, Т.Г. Законы распределения случайных величин в языках R и Python : Учебное пособие / Т.Г. Апалькова, В.И. Глебов, С.Я. Криволапов, К.Г. Левченко Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 347 с. Режим доступа: book.ru

Internet access https://book.ru/book/955608 ISBN 978-5-406-13772-7. [БИК ID: RU\bookru\bibl\955608]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" http://biblioclub.ru/
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/ (http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf)
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com/
5. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" https://urait.ru/
6. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: https://org.fa.ru
7. •Электронно-библиотечная система Znanium http://www.znanium.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040, использовать методические рекомендации кафедры.

Самостоятельная работа студентов осуществляется аудиторно и внеаудиторно. Основой для организации самостоятельной работы студентов является учебно-тематический план изучения дисциплины, в котором указаны и основные вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования и разбора задач, которые вызвали затруднения при выполнении.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным источникам и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект. При оформлении целесообразно выделять специальным образом названия тем и формулировки вопросов, основные определения, формулировки теорем и примеры. Сделанные записи нужно сопоставить с учебниками и учебными пособиями и в случае расхождений проконсультироваться с преподавателем.

Практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1. Проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;

2. Выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;

3. Разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;

4. Рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;

5. Разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;

6. Корректировка заданий для самостоятельной работы студентов;

7. Интерактивная форма – решение лабораторных (практических) работ по тематике занятия в малых группах (2-4 студента).

Подготовка к выполнению домашнего творческого задания и расчетно- аналитической работы осуществляется при помощи методических рекомендаций и рекомендованных учебников и учебных пособий. Примерные задания для домашнего творческого задания и расчетно- аналитической работы в настоящей программе.

Для подготовки к процедурам промежуточной аттестации (зачет и экзамен) на странице курса Анализ данных сайте campus.fa.ru размещены серии заданий для самостоятельного выполнения. Задания охватывают все вопросы, выносимые на контроль, разбиты по темам и позволяют, благодаря значительному количеству вариантов, закреплять наиболее сложные для каждого конкретного студента навыки.

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Язык R

2. Moodle

3. Microsoft Office (Windows)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

3. Размещение ЭУК: https://www.campus.fa.ru/

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - http://www.skrin.ru/

5. Реестр УММ

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)

2. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)