

1 курс

ПЛАН – КОНСПЕКТ
проведения практических занятий № 35-36
по дисциплине «Математика»

Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики, теории вероятностей.

Тема № 13.6: «Составление таблиц и диаграмм на практике»

Подготовил: преподаватель
В.Н. Борисов

Рязань
2025

Практические занятия № 35-36 «Составление таблиц и диаграмм при решении прикладных задач»
по Теме № 13.6 «Составление таблиц и диаграмм на практике»

Цель занятий: изучить со студентами первичную обработку статистических данных, графическое их представление, нахождение средних характеристик наблюдаемых данных, повторить виды случайных величин, определение дискретной случайной величины, закон распределения дискретной случайной величины, числовые характеристики дискретной случайной величины, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма, статистические характеристики ряда наблюдаемых данных, решение задач на применение указанных понятий – составление таблиц и диаграмм при решении прикладных задач

Виды занятий: классно-групповые, комбинированные (по повторению, проверке знаний, умений по пройденному материалу, применению на практике полученных знаний).

Методы проведения занятий: повторное доведение основных теоретических сведений, выполнение практических заданий.

Время проведения: 4 ч (2 занятия по 2 часа)

Основные вопросы:

1. Первичная обработка статистических данных.
2. Графическое представление статистических данных.
3. Нахождение средних характеристик наблюдаемых данных.
4. Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Литература:

1. [1 учебник раздела «Основные печатные и электронные издания» рабочей программы изучения дисциплины]: Алимов Ш.А. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2024.-463 с., ISBN 978-5- 09-112136-0. —Текст : электронный // ЭБС Лань — URL: <https://e.lanbook.com/book/408656>, с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017,2024 годы издания, глава XIII).

Примерный расчет времени (по каждому занятию):

1. Вступительная часть – 20 мин.
2. Основная часть – 60 мин.
3. Заключительная часть – 10 мин.

Вступительная часть (по каждому занятию):

Занятия начать с объявления темы занятия, основных рассматриваемых вопросов, времени изучения темы (повторение пройденного материала), опроса по пройденному материалу, закрепления на практике полученных знаний, перечисления литературы.

Основная часть (повторение пройденного материала, выполнение практических заданий, по каждому занятию):

Основные сведения по следующим вопросам:

1. Виды случайных величин.
2. Определение дискретной случайной величины.
3. Закон распределения дискретной случайной величины.
4. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
5. Вариационный ряд, полигон частот, гистограмма.
6. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных.
7. Практическое применение полученных знаний – решение задач.

представлены в первом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017, 2024 годы издания, Глава XIII), План-Конспектах лекционных занятий № 55, 56.

Первый вопрос: Первичная обработка статистических данных.

Первичная обработка статистических данных — процесс, который включает сбор, систематизацию и анализ информации для получения выводов, используемых в различных контекстах.

Этапы обработки

Некоторые этапы первичной обработки статистических данных:

- **Сбор данных.** Информация поступает из различных источников: опросов, наблюдений, экспериментов. Данные могут быть количественными (числовыми) или качественными (текстовыми).
- **Очистка данных.** Проверяются и исправляются ошибки, удаляются дубликаты и пропущенные значения.
- **Классификация и кодирование данных.** Данные группируются по определённым категориям, им присваиваются коды для упрощения дальнейшей обработки.
- **Расчёт статистических показателей.** Вычисляются средние значения, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент корреляции и другие показатели.

- **Представление результатов.** Информация визуализируется с помощью графиков, таблиц и диаграмм для наглядного представления.

Методы обработки

Некоторые методы первичной обработки статистических данных:

- **Вычисление мер центральной тенденции.** К ним относятся выборочное среднее, медиана, мода — показатели, вокруг которых группируются остальные данные.
- **Расчёт мер разброса (изменчивости).** Например, дисперсия, которая оценивает степень вариации данных в выборке.

Примеры обработки.

Один из примеров первичной обработки статистических данных — **исследование удовлетворённости клиентов**. Компания проводит опрос, данные классифицируются по возрасту, полу, региону проживания и другим параметрам. Затем анализируются с использованием статистических показателей, результаты представляются в виде таблиц и графиков.

Ещё один пример — **анализ рыночных тенденций**. Аналитик использует данные о продажах и спросе на определённый товар. Собранные данные очищаются от ошибок и дубликатов, затем группируются по временным промежуткам и категориям товаров. Анализируются такие показатели, как динамика спроса и объём продаж, средняя стоимость товара и доли рынка.

Программное обеспечение

Для первичной обработки статистических данных часто используются специализированные программы, например:

- **SPSS и SAS.** Позволяют проводить статистические тесты, строить модели и прогнозировать числовые показатели.
- **Statistica.** Программный пакет для статистического анализа, который реализует функции анализа, управления данными и визуализации.
- **Minitab.** Статистическое программное обеспечение с функциями статистических тестов и контрольных диаграмм.

Сведения по данному вопросу представлены в первом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017, 2024 годы издания, Глава XIII), План-Конспектах лекционных занятий № 55, 56.

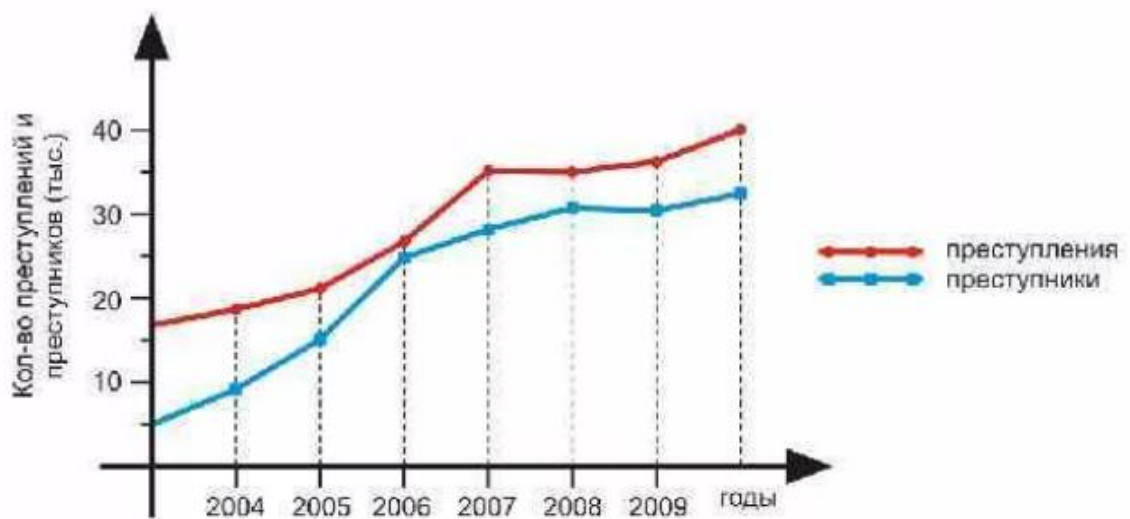
Второй вопрос: Графическое представление статистических данных.

Сведения по данному вопросу представлены в первом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017, 2024 годы издания, Глава XIII), План-Конспектах лекционных занятий № 55, 56.

Графическое представление статистических данных – это метод наглядного изображения и обобщения информации о социально-экономических явлениях с помощью геометрических образов, рисунков или схематичных географических карт. Такой способ позволяет увидеть как всю совокупность явлений в целом, так и отдельные их части, а также выявить закономерности и взаимосвязи показателей.

Графическое представление статистических данных

Динамика преступлений и
выявленных лиц, их совершивших



Виды графиков

Для графического представления статистических данных используют различные виды графиков. Некоторые из них:

- **Линейные.** Отображают изменения данных во времени, помогают выявить тренды.
- **Столбчатые (столбчатые).** Используются для сравнения категорий данных: каждая категория представлена столбцом, высота которого соответствует значению показателя.
- **Круговые.** Отображают пропорции и доли: каждый сектор круга представляет собой часть целого.
- **Гистограммы.** Показывают, как часто встречаются различные значения в наборе данных.
- **Точечные.** Отображают взаимосвязи между двумя переменными: каждая точка на диаграмме представляет пару значений.

Правила построения графиков

Некоторые правила построения статистических графиков:

- **Определить цель визуализации.** Нужно понять, какую информацию нужно передать.
- **Учесть характер данных.** Разные типы данных требуют разных типов графиков.
- **Использовать правильные масштабы.** Неправильные масштабы могут исказить восприятие данных.
- **Проверять точность данных.** Ошибки в данных могут привести к неправильным выводам.
- **Тестировать графики на разных аудиториях.** Нужно показать графики разным людям, чтобы убедиться, что они понятны и информативны.

Программные средства для построения графиков

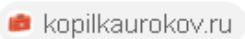
Для построения статистических графиков используют различные программные средства, например:

- **Microsoft Excel.** Предлагает широкий спектр инструментов для визуализации данных, включая линейные графики, гистограммы, круговые диаграммы.
- **Tableau.** Поддерживает интеграцию с различными источниками данных, предоставляет инструменты для создания интерактивных и динамических визуализаций.
- **Statistica.** Специализированное программное обеспечение для статистического анализа и визуализации данных.

Третий вопрос: Нахождение средних характеристик наблюдаемых данных.

Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных.

Среднее арифметическое

Среднее арифметическое (среднее значение) — это частное от деления суммы всех чисел ряда на их количество. 

 multiurok.ru

Например, если нужно определить среднее время, затраченное учащимися на выполнение домашнего задания по алгебре, и получены данные: 23, 18, 25, 20, 25, 25, 32, 37, 34, 26, 34, 25, то среднее арифметическое будет равно 27 (сумма всех чисел делится на 12).

 kopilkaurokov.ru

 multiurok.ru

Среднее арифметическое.

Средним арифметическим ряда чисел называется частное от деления суммы этих чисел на их количество.

$$5, 2, 4, 5, 5, 4, 4, 5, 5, 5. \\ (5 + 2 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5) / 10 = 4,4$$

Число 4,4, которое получается в результате, называется средним арифметическим.

Размах

Размах — это разность между наибольшим и наименьшим значениями ряда. kopilkaurokov.ru ru.wikihow.com

Если размах большой, то значения сильно разбросаны; если размах — небольшая величина, то значения лежат близко друг к другу.

ru.wikihow.com

Расчет показателей вариации

1. Размах вариации

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 2950 - 450 = 2500 \text{ млн. ден. ед.}$$

2. Среднее линейное отклонение

$$\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f} = \frac{|450 - 1755| \cdot 3 + |950 - 1755| \cdot 11 + \dots + |2950 - 1755| \cdot 6}{100} = \\ = \frac{46890}{100} = 468,9 \text{ млн. ден. ед.}$$

Мода

Мода — это число, которое встречается в ряду наиболее часто.

kopilkaurokov.ru dzen.ru

Чтобы найти моду, нужно подсчитать, сколько раз каждое значение встречается в ряду, и выбрать то, которое встречается чаще всего. Если два или более значений встречаются одинаково часто, ряд может иметь несколько мод. dzen.ru mathema.me

Пример. В таблице приведены данные о торговой площади магазинов:

Торговая площадь магазинов, м ²	Число магазинов
До 100	3
От 100 до 120	13
От 120 до 140	15
От 140 до 160	20
От 160 до 180	8
Свыше 180	1
ИТОГО	60

Необходимо рассчитать моду из интервального ряда.

$$M_o = 140 + 20 \frac{20 - 15}{(20 - 15) + (20 - 8)} = 145,88 \text{ м}^2$$

Медиана

Медиана — это срединное значение упорядоченного ряда чисел.

 foxford.ru  ru.wikipedia.org*

Медиана ряда с нечётным количеством чисел — это число, которое находится посередине. Медиана ряда с чётным количеством чисел — это среднее арифметическое двух чисел, которые находятся посередине.  foxford.ru  ru.wikipedia.org*

• ПРИМЕР

- Чтобы вычислить медиану выборки, сначала необходимо упорядочить исходные данные.

-6,1	-2,8	-1,2	-0,7	4,3	5,5	5,9	6,5	7,6	8,3	9,6	9,8	12,9	13,1	18,5
							↑							
							Медиана = 6,5							
							↓							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

- В соответствии с правилом, относящимся к выборкам, содержащим нечетное количество элементов, позиция медианы вычисляется по формуле

$$\frac{n+1}{2} = \frac{15+1}{2} = 8.$$

- Таким образом, медиана равна 6,5.
- Обратите внимание на то, что медиана, равная 6,5, ненамного больше среднего значения, равного 6,08.

Другие статистические характеристики

Кроме среднего арифметического, размаха, моды и медианы, существуют и другие статистические характеристики, например:

- **Дисперсия** — мера разброса значений вокруг среднего арифметического.  urok.1sept.ru  sgpi.ru
- **Среднеквадратичное отклонение** — показывает, насколько значения различаются от среднего арифметического.  urok.1sept.ru
 sgpi.ru
- **Коэффициент вариации** — выражает изменчивость признака в относительных величинах (в процентах).  sgpi.ru  interneturok.ru

Сведения по данному вопросу представлены в первом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017, 2024 годы издания, Глава XIII), План-Конспектах лекционных занятий № 55, 56.

Практическая часть (по каждому занятию).

Сведения по данному вопросу представлены в первом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с. 364-386 (часть 8) § 71-73 (2012-2017, 2024 годы издания, Глава XIII), План-Конспектах лекционных занятий № 55, 56.

Четвёртый вопрос: Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Задание:

1. Рассмотреть примеры выполнения практических заданий (решение задач), приведенных в § 71- 73 первого учебника, указанного на с. 2 текущего документа,
2. Решить задачи, заданные преподавателем (из приведенного ниже списка):
№ № 1184-1188 (с.368-369), 1193-1197 (с.373-374), № 1201-1204 (с.381-382) Учебника по Алгебре.

Заключительная часть (по каждому занятию):

1. Закончить изложение материала.
2. Ответить на возникшие вопросы.
3. Подвести итоги занятия.
4. Выдать задание на самоподготовку (домашнее задание).

Задание на самоподготовку (по каждому занятию):

1. Детально проработать материал занятия, необходимые сведения учебника, указанного на с. 2 Конспекта занятия.
2. Решить задачи, заданные преподавателем.
3. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.