

Практика 1.
Задания по темам:
Статистическая совокупность и выборка,
Шкалы измерений,
Таблицы, диаграммы, графы

Блок 1. Генеральная совокупность и выборка. Свойства выборки

Задание 1 На определение: совокупность vs выборка

В каждом примере укажите, что является **генеральной совокупностью**, а что – **выборкой**:

- (a) Для оценки уровня грамотности среди всех учеников 10-х классов города проверили работы 150 школьников из разных районов.
- (b) При контроле качества партии из 2000 лампочек тестировали каждую 50-ю лампочку.
- (c) Социологи опросили 1200 человек для прогноза результатов выборов мэра в городе с населением 800 000 избирателей.

Задание 2 Репрезентативность

Придумайте по одному примеру **репрезентативной** и **нерепрезентативной** выборки для опроса «Нравится ли студентам дистанционное обучение?» в вашем вузе. Объясните, почему в одном случае выборка отражает мнение всех студентов, а в другом – нет.

Задание 3 Свойства выборки: вариационный ряд

Дана выборка успеваемости (баллы за экзамен):

12, 15, 12, 13, 18, 15, 12, 17, 13, 15, 12, 15, 13, 18

- (a) Постройте вариационный ряд (упорядочьте значения и укажите частоты).
- (b) Найдите объем выборки, размах, моду и медиану.

Задание 4 Свойства: выборочное среднее

По выборке из предыдущего задания вычислите выборочное среднее $\bar{x}$. Затем измените одно значение так, чтобы среднее увеличилось на 2. Какое значение и на что заменили?

Блок 2. Измерения. Измерительные шкалы, виды шкал

Задание 5 Распознавание шкал

Определите тип шкалы для каждой переменной (номинативная, порядковая, интервальная, относительная):

- (a) Температура воздуха в °C.
- (b) Военское звание (рядовой, сержант, лейтенант...).
- (c) Номер телефона абонента.
- (d) Доход в рублях.
- (e) Оценка качества обслуживания (1 – ужасно, 2 – плохо, 3 – нормально, 4 – хорошо, 5 – отлично).
- (f) Время реакции в миллисекундах.

Задание 6 Шкалирование: придумать описание

Вы разрабатываете опросник удовлетворённости работой. Предложите:

- (a) Один вопрос с **номинативной** шкалой.
- (b) Один вопрос с **порядковой** шкалой из 5 градаций.
- (c) Один вопрос, требующий **интервальной** или **относительной** шкалы.

Задание 7 Ошибка выбора шкалы

«Студент Иван посчитал средний балл воинских званий в роте и получил 2.3 (между сержантом и лейтенантом)». Какая ошибка допущена? Почему для порядковых шкал некорректно вычислять среднее арифметическое? Какую меру центральной тенденции следовало бы использовать?

Задание 8 Допустимые операции

Для каждой шкалы перечислите, какие математические операции допустимы (например: сравнение =, <, сложение, умножение и т.д.). Заполните таблицу:

Тип шкалы	“равно”	“больше/меньше”	Сложение/вычитание
Номинативная	+	–	–
Порядковая			
Интервальная			
Относительная			

Блок 3. Математические средства представления информации

Таблицы и диаграммы

Задание 9 Построение таблицы частот и диаграмм

В офисе опросили 30 сотрудников о любимом напитке:

«чай» – 12 чел., «кофе» – 10 чел., «какао» – 5 чел., «сок» – 3 чел.

Постройте:

- (а) Таблицу абсолютных и относительных частот.
- (б) Столбчатую диаграмму.
- (с) Круговую диаграмму с подписями процентов.

Задание 10 Анализ графика

На графике показана средняя температура в Москве по месяцам (условные данные):

Янв (−8), Фев (−6), Март (0), Апр (+8), Май (+15), Июнь (+20), Июль (+22), Авг (+20), Сен (+13), Окт (+6), Ноя (0), Дек (−5).

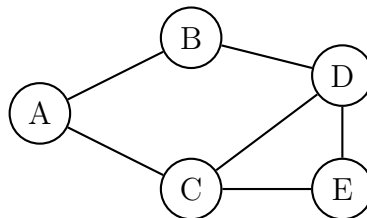
- (а) Какой тип диаграммы лучше всего подходит для этих данных (линейная, гистограмма, точечная)?
- (б) Найдите месяцы, где температура переходит через ноль.
- (с) Постройте линейный график (вручную или описательно).

Графы

Задание 11 Задача на представление графом

В пяти городах (А, В, С, D, E) есть прямые авиарейсы: А–В, А–С, В–D, С–D, С–E, D–E.

- (а) Нарисуйте граф (вершины — города, рёбра — рейсы).
- (б) Из какого города больше всего рейсов?
- (с) Существует ли маршрут из А в E с одной пересадкой? Если да, напишите все варианты.



Задание 12 Применение: граф на основе таблицы

Дана таблица «Кто кого знает в компании»:

	Андрей	Борис	Вика	Глеб	Дина
Андрей	—	+	+	—	+
Борис	+	—	—	+	—
Вика	+	—	—	+	+
Глеб	—	+	+	—	—
Дина	+	—	+	—	—

(Знак + означает, что человек из строки знает человека из столбца, знак — — не знает; знание может быть взаимным.)

Постройте **ориентированный граф** (стрелка от А к В, если А знает В). Найдите:

- (а) Самого популярного человека (у кого больше входящих стрелок).
- (б) Есть ли пара людей, которые знают друг друга (взаимные стрелки)?

Комплексное задание (по всем темам)

Задание 13 Исследовательский мини-проект

Вы хотите изучить, сколько часов в неделю студенты вашей группы тратят на самостоятельную учёбу.

- (a) Опишите генеральную совокупность.
- (b) Предложите способ формирования **простой случайной выборки** объёма 10 человек.
- (c) Какую **измерительную шкалу** вы используете для ответа (часы)? Почему?
- (d) Допустим, получили выборку (часов): 5, 8, 6, 10, 4, 8, 7, 9, 12, 6.
 - (i) Постройте вариационный ряд.
 - (ii) Найдите среднее, моду, медиану.
 - (iii) Сделайте вывод: типичный студент учится больше/меньше среднего?
- (e) Представьте эти данные в виде **таблицы частот** и **гистограммы** (интервалы: 0 – 4, 4 – 8, 8 – 12, 12 – 16).

Задание 14 Творческое: граф настроений

Представьте в виде графа (вершины – ученики, рёбра – «общаются в соц-сетях») структуру дружбы в классе из 5 человек. Придумайте такой граф, чтобы:

- у одного ученика была степень 4 (дружит со всеми),
- у двух учеников была степень 1,
- граф был связным.

Нарисуйте его и выпишите матрицу смежности (5×5).