



Урок 20. Справочная литература

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 20 из 64 · 45 минут · Модуль «Источники»

Уровень: начинающий исследователь. Находим сведения, проверяем происхождение и сохраняем границы вывода.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

Три измерения равны 25,0; 25,1; 25,0 °C. Ученик говорит: «Они почти одинаковые, значит точно верные». Но контрольное значение — 23,0 °C. Где ошибка?

Результат урока: Сопоставить определения, указать область их применения и не спутать близкие термины измерения.

01. Проблемная ситуация

За 5 минут назовите два разных сравнения: показаний между собой и показаний с контрольным значением. Не делайте вывод о приборе до прочтения справочных карточек. Запишите вопрос, на который должен ответить словарь.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на разобранный пример, 2 на объяснение способа партнёру.

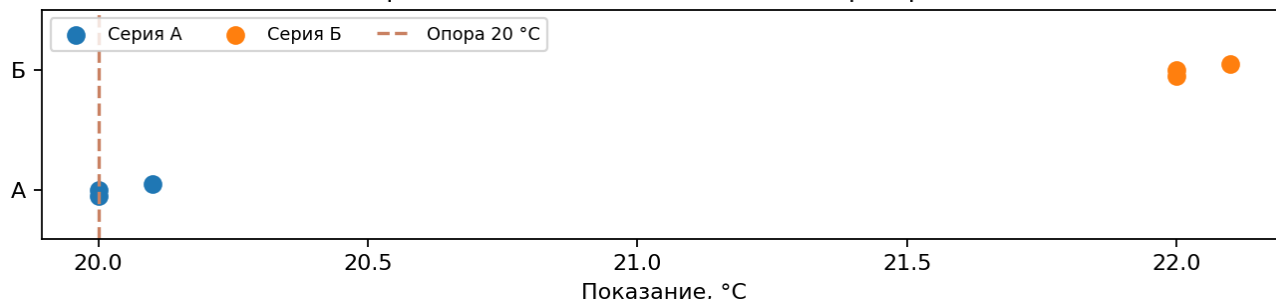
Словарь помогает установить значение термина, энциклопедия — увидеть связи и контекст, справочник — найти свойства, величины и условия. Выбирают не самый длинный текст, а источник, отвечающий на нужный вопрос. Важны область знания и точное употребление термина.

В метрологии близость повторных показаний друг к другу и близость к опорному значению — разные свойства. Почти одинаковые повторы могут иметь общий сдвиг. В уроке используем упрощённые учебные пояснения, а не заменяем ими профессиональные определения и процедуры.

Нельзя переносить бытовое значение слова в расчёт без проверки. «Точный» в разговоре может означать «подробный» или «безошибочный». При сравнении определений выписывают общее, различие, условия и пример. Ссылка должна вести к конкретной словарной статье, а не только к сайту.

Для 25,0; 25,1; 25,0 °C размах равен 0,1 °C, среднее около 25,03 °C. От опорных 23,0 °C среднее отличается примерно на 2,03 °C. Серия тесная, но это не доказательство малой ошибки относительно опоры. Сначала проверяем опорное значение, условия и прибор; не объявляем смещение установленным только по одному сравнению.

Оба размаха 0,1 °C, но положение серий разное



Два вопроса к измерениям: насколько близки повторы и насколько они близки к опоре.

03. Практика 1. Проверяем материал

Учебные справочные карточки пересказывают разные аспекты измерения. Опорные значения в заданиях считаем заданными без неопределённости только для арифметической модели.



Карточка	Содержание
C1: повторяемость	Близость результатов повторений при одинаковых оговорённых условиях.
C2: точность измерения	Близость измеренного значения к истинному значению; не сводится к сходству повторов.
C3: размах	Разность наибольшего и наименьшего значений данной серии.
C4: разговорное слово	«Точный рассказ» может означать подробное описание, не измерение.

14–25 минут. Серия А: 20,0; 20,1; 20,0 °С, опора 20,0. Серия Б: 22,0; 22,1; 22,0 °С, опора 20,0. За 4 минуты найдите размахи и средние; за 3 выберите карточки для каждого сравнения; за 2 исправьте фразу «размах мал, значит ошибки нет»; за 2 запишите ограничение модели.

04. Практика 2. Перенос способа

Для слова «модель» даны определения: М1 — упрощённое представление объекта для изучения; М2 — образец одежды; М3 — человек, позирующий художнику. Исследователь записал $T=40-t$, где t в минутах, T в °С. За 8 минут выберите определение, укажите единицы коэффициента при t и предел применения, если комната имеет 22 °С. 7 класс объясняет смысл словами; 8 класс вычисляет момент достижения 22 °С.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Можно ли выбрать самое короткое определение и забыть об условиях? Сравните C1 и C2 на серии Б. Альтернатива — записывать определение вместе с примером и контрпримером. Обоснуйте, когда такой способ полезнее простого заучивания.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Показания 18,0; 18,0; 18,0 °С при заданной опоре 20,0 °С. Найдите размах; отклонение среднего; объясните, почему одинаковость не доказывает верность; назовите нужный вид справочного источника. По 1 баллу за пункт.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Оба размаха 0,1 °C. Средние А около 20,03 °C, Б около 22,03 °C. Отклонения от опоры около 0,03 и 2,03 °C. С3 даёт расчёт размаха, С1 помогает обсуждать близость повторов, С2 — не смешивать её с точностью. С4 здесь не подходит. В реальном измерении учитывают неопределённость опоры и условия.

Практика 2: разбор и критерии

Подходит М1. Коэффициент равен 1 °C/мин. Модель линейная и учебная; при $t=18$ мин даёт 22 °C, а дальше — ниже комнатной температуры, что не описывает обычное охлаждение к неизменной комнатной температуре. Уже до этого срока пригодность проверяют данными. М2 и М3 относятся к другим значениям слова.

Обсуждение: возможный вывод

Краткость удобна для запоминания, но условия защищают от неверного переноса. Контрпример Б показывает: сходство повторов не гарантирует близости к опоре. Термин проверяют не только словесно, но и на ситуации.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Размах 0 °C; среднее 18,0 °C, отклонение –2,0 °C. Общий сдвиг не исчезает от совпадения повторов. Нужен метрологический словарь или справочник с определениями и условиями, а не словарь бытовых синонимов. Максимум 4 балла.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте распечатку ученической части PDF либо экран, бумагу, ручки и простой калькулятор. Все документы, карточки, реплики и числовые серии даны в уроке. Реальные опыты, интервью и регистрация детей не нужны. Предпосылки: различать наблюдение и вывод, читать таблицу, находить среднее и процент. При необходимости напомним: среднее — сумма значений, делённая на их число.

7 класс: сначала используйте названные поля карточки и объясняйте выбор одним основанием. 8 класс: дополнительно сопоставляйте альтернативные источники, версии и границы выводов. Сквозной проект — исследование бумажного чехла; перенос выполняется на другом материале. Интервалы включают чтение, запись и переходы. Ответы открывайте после самостоятельной попытки. Матрица программы служит подготовке учителя, не отдельному этапу сверх 45 минут.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Карточка или таблица
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Ответ по четырём критериям



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Работа со справочной литературой	Сравнивает карточки	Выбирает подходящее определение
Научные понятия	Различает повторяемость и точность	Контрпример по данным
Обработка информации	Записывает условия	Термин без ложного переноса

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

JCGM/BIPM. VIM: точность измерения; связанные статьи 2.15 и 2.21

<https://jcgmbipm.org/vim/en/2.13.html>

JCGM/BIPM. Повторяемость измерения

<https://jcgmbipm.org/vim/en/2.21.html>

Все документы, названия учебных публикаций, реплики, архивные адреса и числовые серии в заданиях вымышлены и созданы для обучения. Они не выдаются за реальные опыты или архивные находки. Схема создана для этого урока портала «Школы России», сторонние фотографии не используются. Внешние источники поддерживают понятия, но не являются источником учебных чисел. Проверка источников: 16.10.2026.