

Урок 1. Биология как наука

Живые системы и методология эксперимента

60 заданий

Содержание теста

- 01. Начальный уровень: задания 1-20
- 02. Средний уровень: задания 21-40
- 03. Высокий уровень: задания 41-60

Начальный уровень

Задание 1

Дополните определения.

- 1) Ботаника изучает _____.
- 2) Зоология — _____.
- 3) Микология — _____.
- 4) Микробиология — _____.
- 5) Вирусология — _____.
- 6) Цитология — _____.
- 7) Гистология — _____.
- 8) Анатомия — _____.
- 9) Физиология — _____.
- 10) Генетика — _____ и _____.
- 11) Эмбриология — _____.
- 12) Палеонтология — _____.
- 13) Экология — _____.
- 14) Селекция разрабатывает методы создания _____,
_____ и _____.
- 15) Биотехнология использует организмы, клетки и биопроцессы для _____.

Задание 2

Установите соответствие между исследованием и наукой.

Исследования (1-6)	Науки (А-Е)
1) строение вирусной частицы;	А) систематика;
2) формирование органов зародыша;	Б) палеонтология;
3) ископаемые остатки трилобитов;	В) биотехнология;
4) выведение устойчивого сорта пшеницы;	Г) вирусология;
5) получение инсулина бактериями;	Д) селекция;
6) классификация видов по сходству ДНК.	Е) эмбриология.

Задание 3

Восстановите текст. Используйте слова:

- открытые
- саморегулирующиеся
- самовоспроизводящиеся
- обмен
- наследственность
- изменчивость
- развитие
- эволюция

В школьном курсе жизнь можно описать как форму существования

_____, _____ и _____ систем. Им свойственны _____ веществ и энергии, _____, _____, рост и _____, а популяциям — способность к _____.

Задание 4

Заполните пропуски в конспекте «Свойства живых систем».

Общность основных веществ и элементов — _____.

Закономерная организация взаимосвязанных частей — _____ и _____ структуры.

Возникновение упорядоченных структур за счёт взаимодействия частей — _____.

Поддержание параметров внутренней среды — _____ и _____.

Обмен со средой означает _____ системы.

Ответ на воздействие — _____.

Количественное увеличение — _____, качественные изменения — _____.

Сходство потомков связано с _____, различия — с _____, воспроизведение себе подобных — _____.

Задание 5

Назовите не менее шести признаков живых систем. Для любых трёх приведите конкретный биологический пример.

Задание 6

Расположите восемь уровней организации живого от меньшего к большему:

- организменный
- молекулярный
- биосферный
- клеточный
- экосистемный
- тканевый
- популяционно-видовой
- органный

Укажите синоним экосистемного уровня.

Задание 7

Расположите объекты от более низкого уровня организации к более высокому:

- А) проводящая ткань;
- Б) растительная клетка;
- В) молекула белка;
- Г) лесная экосистема;
- Д) сосна;
- Е) биосфера;
- Ж) лист;
- З) популяция сосны.

Задание 8

Определите главный уровень организации в каждом примере.

- 1) копирование участка ДНК;
- 2) деление бактериальной клетки;
- 3) сокращение сердечной мышцы как ткани;
- 4) работа почки;
- 5) сезонная миграция отдельной птицы;
- 6) изменение численности зайцев в одном лесу;
- 7) круговорот веществ в озере;
- 8) глобальный круговорот углерода.

Задание 9

Установите соответствие между уровнем и объектом:

Уровни	Объекты
1) молекулярный;	А) клетка эпителия;
2) клеточный;	Б) стадо северных оленей одного вида;
3) организменный;	В) пруд вместе с организмами и условиями среды;
4) популяционно-видовой;	Г) берёза;
5) экосистемный (биогеоценотический).	Д) молекула АТФ.

Задание 10

Дополните определения методов.

- 1) _____ — фиксация явления без изменения условий.
- 2) _____ — сопоставление объектов по одинаковым признакам.
- 3) _____ — получение количественного значения с единицей.
- 4) _____ — целенаправленное изменение фактора.
- 5) _____ — изучение упрощённого представления объекта.
- 6) _____ — упорядочивание объектов и данных по правилам.
- 7) _____ — количественное объединение результатов сопоставимых исследований.
- 8) _____ — частный метод изучения малых объектов с помощью микроскопа.

Задание 11

Назовите метод или сочетание методов.

- 1) Кожицу лука рассматривают под микроскопом и зарисовывают клетки. Назовите частный и общенаучный методы.
- 2) Виды распределяют по группам по общим признакам.
- 3) Объединяют численные результаты 25 сопоставимых исследований.
- 4) Меняют температуру и измеряют частоту дыхания.

Задание 12

Восстановите последовательность этапов научного исследования, начиная с наблюдения. Объясните, почему после вывода исследователь может вернуться к вопросу или гипотезе.

Задание 13

Для каждого высказывания укажите:

Н — наблюдение;

Г — гипотеза;

П — предсказание;

В — вывод.

- 1) У растений у окна побеги наклонены в сторону света.
- 2) Направление света влияет на направление роста побега.
- 3) Если освещать проростки только слева, большинство побегов отклонится влево.
- 4) В опыте 18 из 20 побегов отклонились к источнику света; данные согласуются с предположением о влиянии направления света.

Задание 14

Ученики проверяли, как объём воды влияет на высоту проростков фасоли. Одинаковые проростки получали ежедневно 5, 10 или 20 мл воды. Через 14 суток измерили высоту. Назовите независимую и зависимую переменные.

Задание 15

Разберите опыт «Влияние объёма воды на высоту проростков»: назовите независимую и зависимую переменные, не менее трёх контролируемых условий, контрольную группу и биологические повторности.

Задание 16

Вставьте термины «отрицательный контроль» и «положительный контроль».

_____ не получает исследуемого воздействия, но проходит те же процедуры и показывает фоновый результат. _____ получает известное воздействие, которое должно вызвать регистрируемый ответ и подтвердить работоспособность системы.

Задание 17

Исследуют влияние концентрации сахара в растворе на число дрожжевых клеток через 12 часов. Сформулируйте нулевую гипотезу.

Задание 18

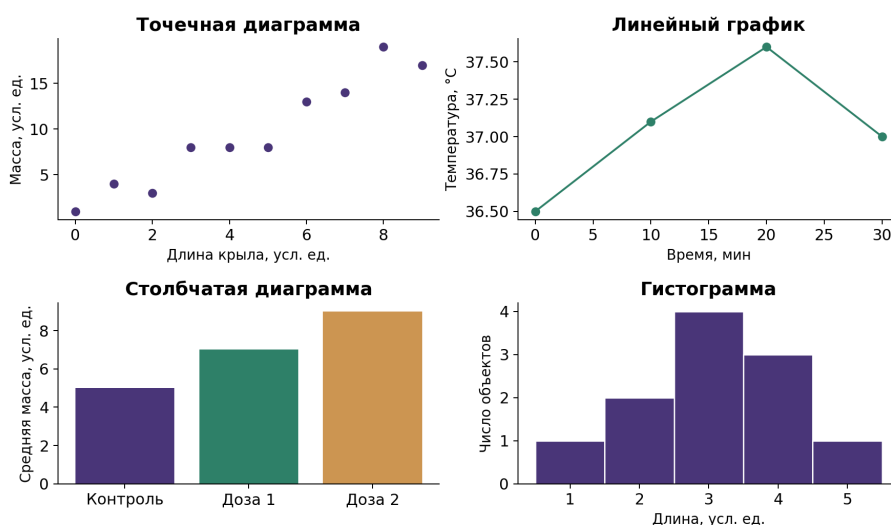
Для каждого примера назовите направление применения биологии и подходящую профессию.

- А) диагностика наследственного заболевания;
- Б) создание засухоустойчивого сорта;
- В) получение фермента с помощью микроорганизмов;
- Г) мониторинг редкого вида в заповеднике. Направления:
 - медицина
 - сельское хозяйство
 - промышленность
 - охрана природы

Задание 19

На рисунке показаны точечная диаграмма, линейный график, столбчатая диаграмма и гистограмма. Для каждой назовите подходящий тип данных. Где обычно располагают независимую и зависимую переменные?

Типы графиков: учебные примеры



Задание 20

В четырёх сериях семена редиса проращивали 5 суток при разной концентрации соли. Выберите три верных утверждения.

- 1) При 2% соли не прорастёт ни одно семя;
- 2) Опыт доказывает одинаковую реакцию всех видов растений;
- 3) В диапазоне 0–1,5% увеличение концентрации сопровождалось снижением прорастания;
- 4) При 0% соли проросло 92% семян;
- 5) Наибольшее снижение между соседними концентрациями наблюдалось от 1,0 до 1,5%.

Соль, %	0	0,5	1,0	1,5
Проросло, %	92	81	58	24

Средний уровень

Задание 21

Установите соответствие между учёным и вкладом.

Учёные	Вклад в науку
1) М. Шлейден;	А) клеточная теория для растений и животных;
2) Т. Шванн;	Б) клеточное строение растений;
3) Р. Вирхов;	В) роль живого вещества в биосфере;
4) Г. Мендель;	Г) фагоцитоз;
5) Н. И. Вавилов;	Д) законы наследования;
6) В. И. Вернадский;	Е) опровержение самозарождения микроорганизмов, пастеризация;
7) Л. Пастер;	Ж) центры происхождения культурных растений и закон гомологических рядов;
8) И. И. Мечников.	З) клетки возникают из клеток.

Задание 22

Соотнесите пример и свойство живых систем.

Примеры	Свойства
1) у разных организмов ДНК построена из одинаковых типов нуклеотидов	А) саморегуляция
2) из взаимодействующих клеток формируется упорядоченная ткань	Б) дискретность и целостность
3) содержание глюкозы возвращается к рабочему диапазону	В) способность к эволюции
4) цветки раскрываются в определённое время суток	Г) единство химического состава
5) организм состоит из взаимосвязанных органов	Д) ритмичность
6) популяция приобретает устойчивость к антибиотику	Е) самоорганизация

Задание 23

Заполните характеристику вируса:

- 1) собственный обмен веществ вне клетки;
- 2) собственный обмен веществ внутри клетки;
- 3) собственные рибосомы;
- 4) наследственный материал;
- 5) наследственность и изменчивость;
- 6) способ существования. Затем объясните, за счёт каких систем образуются вирусные компоненты в заражённой клетке.

Задание 24

Объясните, почему сократимость мышечной ткани нельзя полностью описать только перечислением молекул белков. Назовите не менее трёх уровней организации, связанных в этом примере.

Задание 25

Исследователи задали критерии поиска, распределили найденные работы по группам, отобрали 30 сопоставимых исследований и количественно объединили их результаты. Назовите два метода анализа, укажите различие между ними и объясните, почему нельзя объединять любые найденные работы.

Задание 26

Проверяют влияние цвета света на высоту проростков пшеницы. Три группы освещают красными, синими и белыми светодиодами при одинаковой плотности потока фотонов на уровне растений 12 часов в сутки. Назовите независимую и зависимую переменные, а также не менее четырёх контролируемых условий.

Задание 27

Растительный экстракт растворили в этаноле и нанесли на бумажные диски для проверки действия на бактерии. Предложите отрицательный контроль и объясните, зачем он нужен.

Задание 28

В опыте из задания 27 предложите положительный контроль. Что означает отсутствие ожидаемого результата в положительном контроле?

Задание 29

Изучают влияние концентрации минерального удобрения на сухую массу растений через 30 суток. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.

Задание 30

В аквариуме А воду нагрели до 28 °С и включили дополнительную аэрацию. В аквариуме В оставили 20 °С без аэрации. Затем сравнили активность рыб и сделали вывод о влиянии температуры. Назовите смешивающий фактор и предложите исправление.

Задание 31

В одну чашку поместили 50 семян и добавили раствор А, во вторую — 50 семян и воду. Ученик заявил, что в каждой группе 50 независимых повторов. Объясните ошибку без обязательного использования специального термина и предложите более надёжный дизайн.

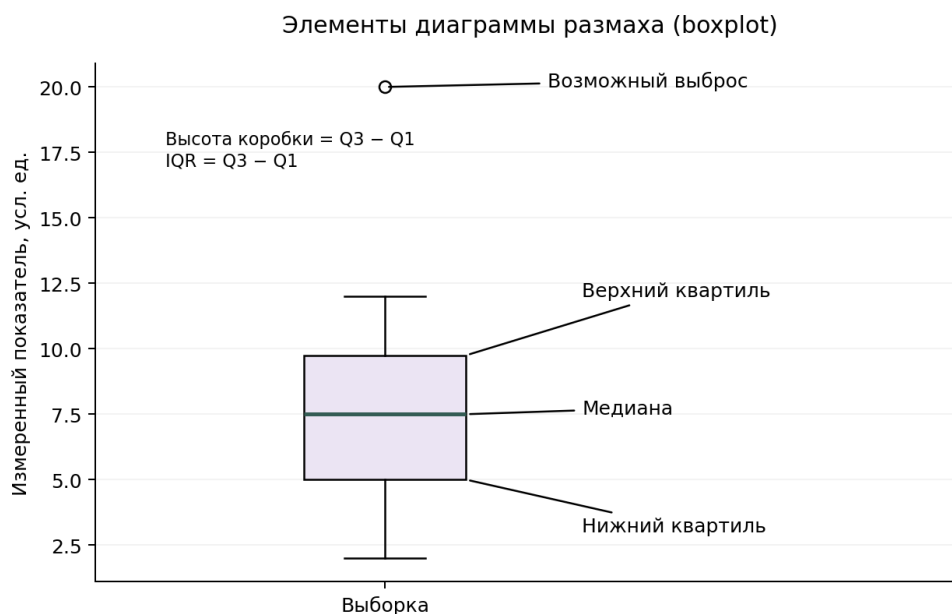
Задание 32

Для каждой ситуации укажите тип повторности.

- 1) Длину одного корня измерили три раза одной линейкой.
- 2) Измерили корни у 20 независимо выращенных растений.
- 3) Из одной пробирки взяли три порции и провели одно и то же измерение.
- 4) Опыт повторили на пяти независимых культурах бактерий.

Задание 33

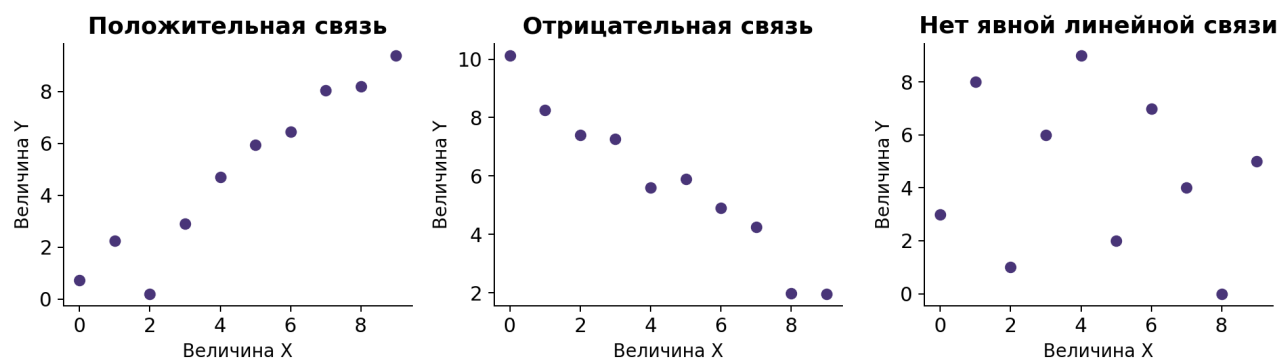
По схеме boxplot назовите медиану, нижний и верхний квартили, межквартильный размах, «усы» и выбросы. Какие сведения ещё нужны, чтобы сравнить две экспериментальные группы?



Задание 34

На рисунке показаны разные типы корреляции. Найдите примеры положительной, отрицательной и отсутствующей линейной связи. Почему даже сильная корреляция сама по себе не доказывает причинность?

Корреляция: учебные данные



Задание 35

В опыте измеряли прирост биомассы водного растения при разной освещённости. Сформулируйте два вывода, строго ограниченных данными.

Освещённость, усл. ед.	20	40	60	80	100
Прирост, г	1,2	2,5	3,7	3,9	3,8

Задание 36

Расположите этапы исследования в логическом порядке:

- А) наблюдение;
- Б) постановка вопроса;
- В) выдвижение гипотезы;
- Г) планирование и проведение эксперимента;
- Д) вывод;
- Е) анализ данных;
- Ж) формулировка проверяемого предсказания;
- З) получение данных.

Задание 37

Соотнесите приём и его назначение.

Приёмы	Назначения
1) случайное распределение объектов	А) стандартизировать процедуру
2) кодирование образцов для измеряющего	Б) снизить систематические исходные различия групп
3) одинаковое время измерения	В) выявить систематическую ошибку прибора
4) проверка весов эталоном	Г) уменьшить влияние ожиданий

Задание 38

Объясните, что такое статистический тест и какую роль в нём играет нулевая гипотеза. Назовите две ошибки постановки опыта, которые статистический тест не способен исправить.

Задание 39

Группа 1 росла при синем свете и 20 °С, группа 2 — при красном свете и 28 °С. Исследователь объяснил различие высоты только цветом света. Почему вывод некорректен? Составьте исправленную схему.

Задание 40

Семена редиса проращивали 5 суток при концентрациях соли 0; 0,5; 1,0 и 1,5%. Доли проросших семян составили соответственно 92; 81; 58 и 24%. Сформулируйте точный вывод: укажите объект, направление изменения, диапазон и показатель. Не объясняйте механизм.

Высокий уровень

Задание 41

В одной теплице растения выращивали с удобрением, в другой — без него. В первой теплице было теплее и влажнее; растения в начале были выше. Высоту в конце измерял автор, знавший группы. Найдите не менее четырёх угроз достоверности и предложите исправление каждой.

Задание 42

Ряску выращивали 14 суток в растворах с 0, 5, 10 и 20 мг/л нитратов. На каждую концентрацию использовали по пять независимых сосудов. Измеряли сухую массу растений.

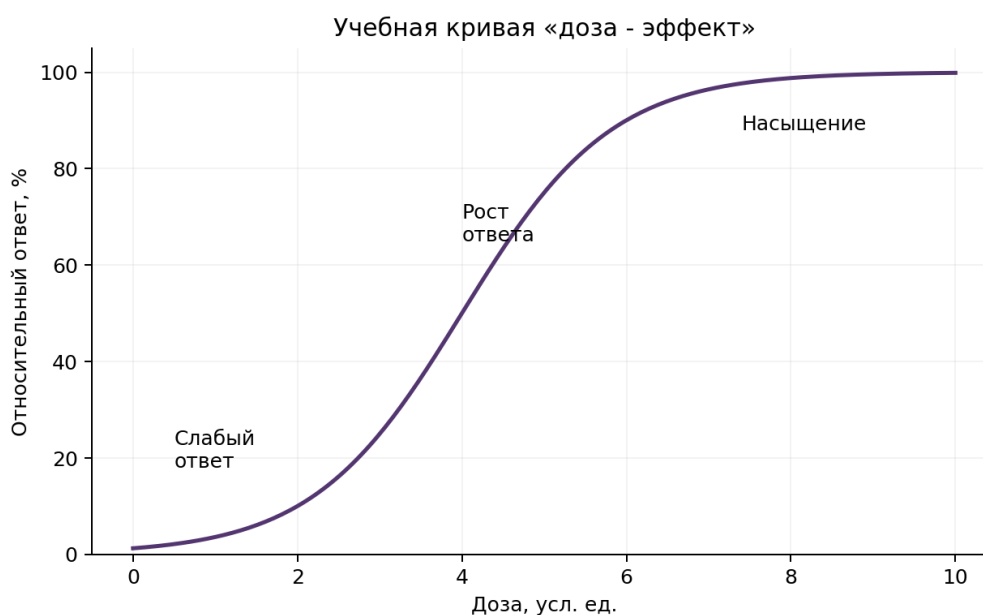
- 1) Назовите независимую и зависимую переменные.
- 2) Сформулируйте нулевую гипотезу.
- 3) Укажите отрицательный контроль.
- 4) Назовите три контролируемых условия.

Задание 43

Экстракт растворён в 40%-м этаноле. В опытные лунки внесли 100 мкл раствора экстракта, а в контрольные — 100 мкл воды. После опыта рост клеток в опыте снизился. Почему отрицательный контроль поставлен неверно? Какой контроль нужен и какой вывод пока нельзя делать?

Задание 44

Рассмотрите кривую «доза — эффект». Выделите участки слабого ответа, быстрого роста и насыщения. Почему удвоение дозы не обязано удваивать эффект? Назовите один контролируемый фактор опыта.



Задание 45

В опыте проверяют действие раствора на подвижность простейших. В опытную пробу добавляют 1 мл раствора пипеткой, а контроль не трогают. Даже если раствор заменён водой, почему контроль всё равно должен проходить процедуру добавления?

Задание 46

Постройте две причинные цепочки, используя точные термины.

- 1) Температура выше оптимума → изменение фермента → скорость реакции.
- 2) Клетки растения в гипертоническом растворе → движение воды → тургор → состояние ткани. Обязательно используйте слова: денатурация; вторичная и третичная структуры; первичная структура; активный центр; осмос; водный потенциал.

Задание 47

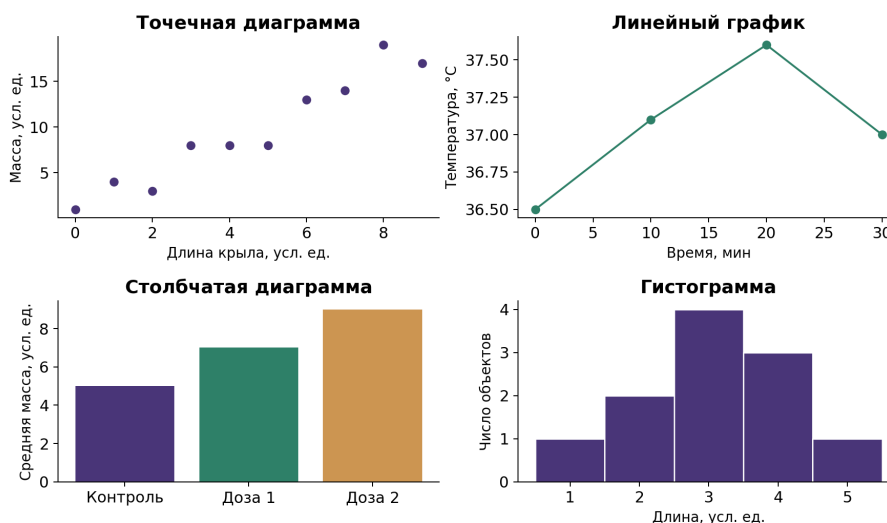
С одного растения взяли 30 листовых дисков и распределили их по трём растворам. Исследователь записал $n = 10$ растений на условие. В чём ошибка? Какой дополнительный дизайн позволил бы обобщать результат на растения?

Задание 48

Выберите наиболее подходящий тип графика и объясните выбор:

- 1) средняя масса в контроле и трёх дозах;
- 2) температура тела каждые 10 минут;
- 3) связь длины крыла и массы у 80 птиц;
- 4) доли четырёх типов поведения в одной выборке. Укажите один риск неправильной визуализации.

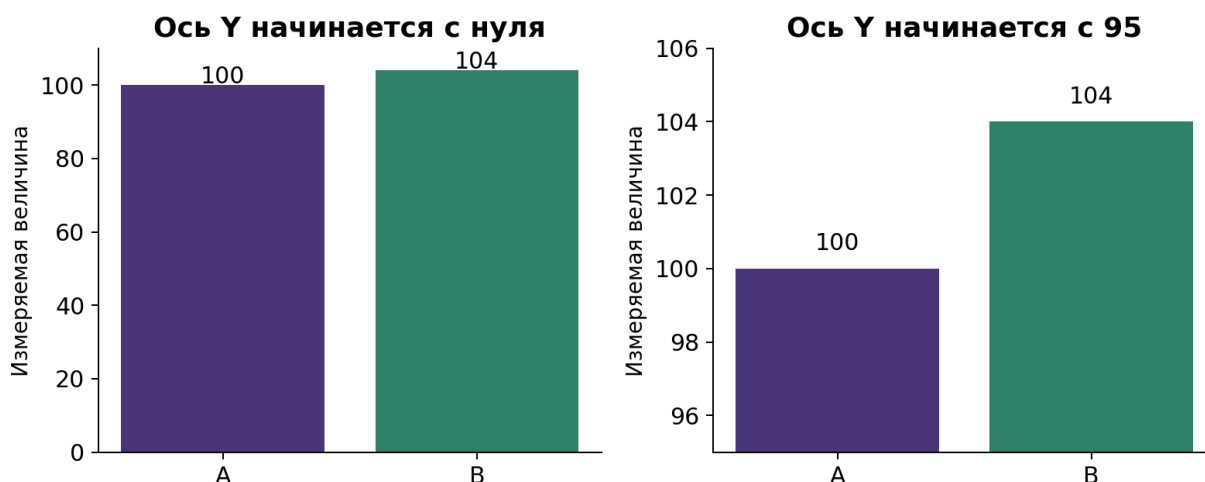
Типы графиков: учебные примеры



Задание 49

На рисунке одни данные показаны с полной и усечённой осью Y. Как меняется визуальное впечатление? Сформулируйте корректное правило чтения такого графика.

Те же данные: отличие B от A составляет 4%



Задание 50

В районах с меньшим числом лишайников выше концентрация загрязнителей. Постройте три альтернативных объяснения связи и предложите один способ усилить причинный вывод.

Задание 51

В группе A получены значения 8, 9, 10, 11, 12; в группе B — 6, 8, 10, 12, 14. Рассчитайте среднее для каждой группы, сравните размах и объясните, почему одного среднего недостаточно.

Задание 52

В пяти измерениях длины корня получены 21, 22, 22, 23 и 67 мм. Можно ли просто удалить 67 как «неудобное» значение? Опишите правильный порядок действий.

Задание 53

Спроектируйте опыт «Влияние температуры на скорость роста плесени на хлебе». Укажите:

- вопрос;
- нулевую гипотезу;
- независимую и зависимую переменные;
- отрицательный контроль или группу сравнения;
- не менее пяти контролируемых условий;
- повторности;
- способ представления данных.

Задание 54

В исследовании крема участников случайно распределили на действующее вещество и внешне одинаковую основу. Ни участники, ни оценщики не знали группы. Объясните смысл каждого приёма. Термины «рандомизация», «плацебо-контроль» и «двойное ослепление» даны для понимания дизайна; в ответе ЕГЭ важнее точно описать, какую ошибку уменьшает каждый приём. Назовите одно обязательное условие исследования с человеком.

Задание 55

Исследователь вручную измеряет длину корней и знает, какие растения получили стимулятор. Даже без сознательной фальсификации результат может сместиться. Объясните механизм ошибки и предложите два способа защиты.

Задание 56

С каждого из 6 растений взяли по 3 листа, каждый лист сфотографировали 5 раз. Сколько здесь растений, листьев и технических изображений? Почему для вывода о растениях нельзя считать $n = 90$? Специальный термин не требуется.

Задание 57

В трёх независимых повторах прирост биомассы в контроле составил 10, 11 и 9 г, а после вещества — 6, 10 и 4 г. Рассчитайте средние, опишите устойчивость эффекта и сформулируйте осторожный вывод.

Повтор	1	2	3
Контроль, г	10	11	9
Вещество, г	6	10	4

Задание 58

Для вопроса «Как солёность влияет на долю проросших семян?» сформулируйте:

- 1) объяснительную гипотезу;
- 2) нулевую гипотезу;
- 3) проверяемое предсказание;
- 4) вывод, который был бы корректен при снижении прорастания от 92 до 24% в диапазоне 0–1,5% соли.

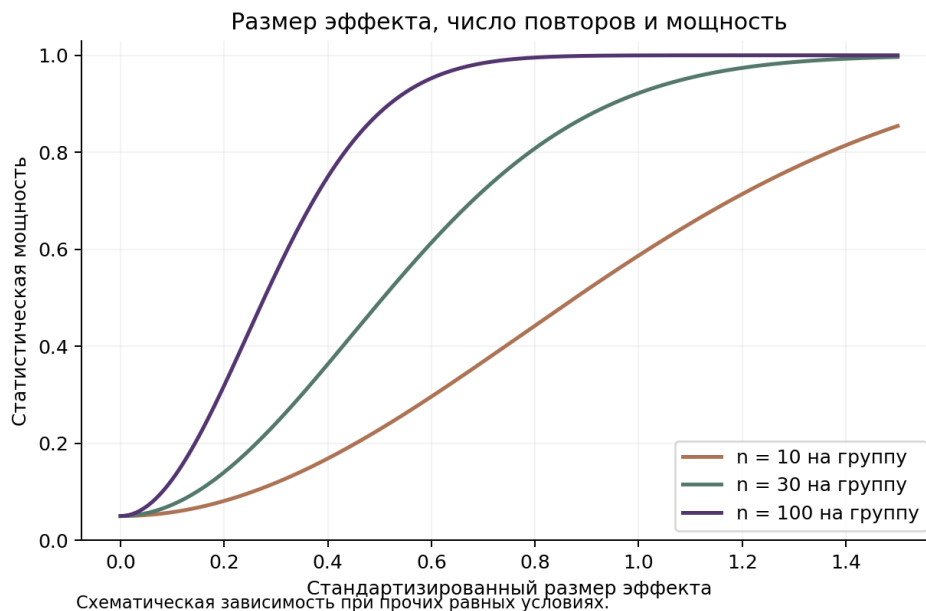
Задание 59

В опыте с красными и синими светодиодами красную группу держали при 28 °С, синюю — при 20 °С. В каждой группе был один контейнер из 30 растений. Через 20 суток сравнили среднюю высоту. Назовите три ограничения и предложите дизайн, который отдельно проверит цвет света и температуру.

Задание 60

На графике показано, как статистическая мощность зависит от размера эффекта и объёма выборки.

- 1) Как меняется мощность при росте объёма выборки?
- 2) Как влияет размер эффекта?
- 3) Сформулируйте нулевую гипотезу для сравнения двух групп.
- 4) Назовите два способа повысить надёжность исследования до сбора данных.



Следующий урок: Урок 2. Химическая организация клетки

Все материалы курса «Биология ЕГЭ»