

Общество с ограниченной ответственностью «Онлайн-Гимназия Адель»

(ООО «Онлайн-Гимназия Адель»)

ИНН 5022076651 ОГРН 1235000132344

140410, Московская область, г Коломна, ул. Зеленая, д. 31А

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

"Домашняя Гимназия. Подготовка к аттестации 10-11 класс"

для дистанционного семейного обучения

Коломна

2025

ВВЕДЕНИЕ

Рекомендации для преподавателя

Лабораторные и практические работы по биологии являются важной частью учебного процесса. Они обеспечивают:

- формирование экспериментальных умений и навыков;
- развитие логического и критического мышления;
- закрепление теоретических знаний на практике;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Практические работы по биологии направлены на решение аналитических, исследовательских и проблемных задач: классификацию организмов, анализ схем, таблиц и графиков, решение экологических задач, а также применение теоретических знаний в практических ситуациях.

Лабораторные работы по биологии предназначены для проведения наблюдений и экспериментов с растениями, животными, микроскопическими объектами и моделями; они позволяют изучать строение клеток, органов, тканей, физиологические процессы и экологические взаимодействия, формируя у обучающихся исследовательские умения и навыки работы с биологическим материалом.

Цель проведения лабораторных и практических работ

- формирование практических умений и навыков работы с биологическими объектами;
- развитие наблюдательности и исследовательского мышления;
- закрепление теоретических знаний через практическую деятельность.

Задачи

- научить обучающихся работать с микроскопом, лупой, натуральными объектами;
- сформировать умение проводить наблюдения и фиксировать результаты;
- развить навыки сравнения, анализа и формулирования выводов;
- сформировать навыки оформления лабораторных и практических работ;
- воспитать ответственное отношение к оборудованию и технике безопасности.

Методические рекомендации

1. Соответствие возрасту.
Подбирайте задания с учётом возрастных особенностей обучающихся 10-11 уровней.
2. Чёткая постановка цели.
Перед началом работы озвучивайте цель и ожидаемый результат.
3. Инструктаж по технике безопасности.
Обязательно проводите инструктаж перед началом работы.
4. Поэтапное выполнение.
Разбивайте работу на последовательные этапы и контролируйте их выполнение.
5. Развитие самостоятельности.

Предоставляйте обучающимся возможность самостоятельно выполнять наблюдения и формулировать выводы.

6. Использование наглядности.

Применяйте модели, микропрепараты, таблицы, цифровые ресурсы.

7. Анализ результатов.

После выполнения работы организуйте обсуждение полученных результатов и типичных ошибок.

Рекомендации для обучающихся

1. Внимательно слушайте инструктаж учителя.
2. Перед началом работы подготовьте тетрадь и необходимые принадлежности.
3. Аккуратно работайте с оборудованием и биологическими объектами.
4. Строго соблюдайте последовательность выполнения работы.
5. Фиксируйте наблюдения точно и аккуратно.
6. Делайте рисунки карандашом, с подписями.
7. Формулируйте вывод самостоятельно на основе полученных результатов.
8. Соблюдайте правила техники безопасности.

Требования к технике безопасности

1. Работать только по инструкции учителя.
2. Осторожно обращаться с микроскопом и стеклянными предметами.
3. Не пробовать вещества на вкус и не нюхать их без разрешения.
4. Не прикасаться к биологическим объектам без указания учителя.
5. Соблюдать порядок на рабочем месте.

Составитель: Педагогическое объединение преподавателей химии и биологии.

Дата составления: 2025 год

Уровень: 10

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТ

Лабораторная работа — это форма учебной деятельности, в ходе которой учащийся самостоятельно проводит опыт или исследование с использованием приборов и инструментов. Работа должна содержать следующие обязательные разделы:

1. **Заголовок** — номер и тема работы, фамилия и имя ученика, дата.
2. **Цель** — кратко (1–2 предложения), что именно изучается или определяется. Начинается со слов: «Изучить...», «Научиться...», «Определить...», «Установить...».
3. **Оборудование и материалы** — перечень всего необходимого для выполнения работы.
4. **Ход работы** — последовательные пронумерованные шаги. Описываются действия, а не результаты. Глаголы — в неопределённой форме или в прошедшем времени.
5. **Наблюдения / результаты** — рисунки с обозначениями, таблицы, схемы, измеренные данные. Это центральная часть работы.
6. **Вывод** — ответ на цель работы. 2–4 предложения. Начинается: «В ходе работы было установлено...», «Таким образом...»

Практическая работа направлена на отработку умений и применение теоретических знаний. Она может проводиться без лабораторного оборудования — с карточками, схемами, текстами, гербариями. Обязательные разделы:

1. **Заголовок** — номер и тема работы, фамилия и имя ученика, дата.
2. **Цель** — что именно отрабатывается или проверяется.
3. **Теоретическая справка** (если требуется) — краткие опорные сведения или ответы на вопросы по тексту.
4. **Задания** — выполняются по порядку. Каждое задание подписывается: «Задание 1», «Задание 2» и т. д.
5. **Таблицы, схемы, классификации** — оформляются аккуратно, все ячейки заполнены.
6. **Вывод** — обобщение выполненной работы, ответ на поставленную цель.

Требования к рисункам и схемам

Биологический рисунок — важнейший элемент оформления работы. Он должен соответствовать следующим требованиям:

- Выполняется простым карандашом или цветными карандашами (при необходимости).
- Рисунок должен занимать достаточно места — не менее половины ширины страницы.
- Под рисунком обязательно указывается название: например «Клетка кожицы лука».
- Линии обозначений проводятся по линейке и не должны пересекаться.
- Надписи к линиям обозначений пишутся горизонтально и разборчиво.
- Фотографии из интернета не засчитываются как самостоятельный рисунок.

Типичные ошибки: рисунок слишком маленький; линии обозначений пересекаются или проведены от руки; подписи к частям рисунка отсутствуют или неполные; название рисунка не указано.

Требования к выводу

Вывод — это самостоятельно сформулированное умозаключение, опирающееся на результаты работы. Хороший вывод:

- отвечает на поставленную цель (можно начать с повторения цели в прошедшем времени);
- содержит конкретные данные из наблюдений — объект, признаки, числа, если измерялись;
- указывает на закономерности или выявленные отличия;
- имеет объём от 2 до 5 предложений;
- написан от первого лица: «В ходе работы я установил(а)...»

Плохой вывод: «Лабораторная работа выполнена. Мне понравилось работать с микроскопом.»

Хороший вывод: «В ходе работы я изучил(а) строение растительной клетки. Под микроскопом были обнаружены клеточная стенка, ядро, вакуоль и хлоропласты. Таким образом, растительная клетка отличается от животной наличием клеточной стенки и пластид.»

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «5»

- работа выполнена полностью и самостоятельно;
- соблюдена техника безопасности;
- наблюдения точные и аккуратно оформлены;
- вывод сформулирован правильно и соответствует результатам.

Оценка «4»

- работа выполнена полностью;
- допущены незначительные неточности в оформлении или формулировке вывода;
- соблюдены правила техники безопасности.

Оценка «3»

- работа выполнена частично;
- имеются ошибки в оформлении или выводе;
- допущены неточности при выполнении этапов работы.

Оценка «2»

- работа выполнена не полностью;
- вывод отсутствует или неверный;
- допущены серьезные ошибки при выполнении.

Лабораторная работа №1 «Обнаружение крахмала в продуктах питания».

Цель: определить содержание крахмала в различных продуктах питания. Сделать вывод о наличии крахмала в пищевых продуктах.

Оборудование: флакон со спиртовым 5 % раствором йода, пипетка, пищевые продукты.

Ход работы.

1. Аккуратно откройте крышку флакона, наберите в пипетку небольшое количество йодного раствора.

2. Нанесите на кусочек пищевого продукта (хлеб, картофель, сыр и т.д.) капельку раствора йода.

3. Наблюдайте как меняется цвет продукта под действием йода.

4. По изменению цвета продукта определите наличие в нём крахмала.

Результаты наблюдения занесите в таблицу:

№ пробы	Название пищевого продукта	Цвет продукта под действием раствора йода	Наличие крахмала в продукте питания

Сделайте вывод.

Дополнительное задание «Получение крахмала из картофеля».

Очистите от кожуры сырую картофелину и натрите ее на терке в глубокую тарелку. К натертому картофелю прилейте полстакана холодной воды и перемешайте. Через некоторое время отожмите натертый картофель над этой же тарелкой, используя марлю. Когда вода в тарелке отстоится, на дне вы увидите осадок крахмала. Слейте водный раствор и добавьте к крахмалу чистую воду. Перемешайте смесь, дайте крахмалу осесть и снова слейте воду. Промывку крахмала следует делать для его очистки от примесей, вызывающих потемнение крахмала. Когда вся вода испарится, вы получите порошок крахмала. Используя спиртовой раствор йода (из аптечки), проведите качественную реакцию на крахмал.

Лабораторная работа №2

«Изучение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание»

Цель: выявить и закрепить отличия эукариот (наличие ядра, органелл) от прокариот (бактерии), а также сравнить наличие клеточной стенки у растений, грибов и её отсутствие у животных.

Материалы и оборудование: микроскоп, готовые микропрепараты.

Ход работы:

1. Настройка микроскопа: установите освещение и фокус.
2. Изучение препаратов:
3. Клетка растения (кожица лука): Наблюдение четких клеточных стенок, цитоплазмы, ядра, вакуоли.
4. Клетка животного (эпителий): Наблюдение клеток округлой/неправильной формы, ядро, цитоплазма, отсутствие плотной клеточной стенки.
5. Клетка гриба (дрожжи): Овальные клетки, клеточная стенка, ядро.
6. Бактериальная клетка: Мелкие палочки/кокки, отсутствие оформленного ядра.
7. Зарисовка и описание: Зарисуйте препараты, обозначив органоиды.

Вывод:

1. Растительные, животные и грибные клетки — эукариоты (есть ядро).
2. Растения имеют клеточную стенку (целлюлоза), грибы (хитин), животные — только мембрану.
3. Бактерии — прокариоты (нет ядра, ДНК в цитоплазме).

Лабораторная работа №3

«Изучение строения прокариотической клетки»

Цель работы: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

Материалы и оборудование: микроскоп, предметные и покровные стекла, стакан с водой, стеклянные палочки, сочные чешуи лука репчатого, разведенные дрожжи, культура сенной палочки и ностока, микропрепарат клеток многоклеточного животного.

Дополнительная информация

Носток - это представитель рода Гормогониевых водорослей. Образуют колонии - шаровидные (диам. до 5 см), корковидные или нитевидно-кустистые в виде дерновинки (диам. 0,5 м и более). Обитают в пресных водоемах, на почве, в корневых утолщениях некоторых высших растений (саговник, клевер). Способны к азотфиксации.

Ход работы

1. Приготовьте микропрепараты кожицы лука, ностока, дрожжевых грибов, бактерии сенной палочки. Под микроскопом рассмотрите их, а также готовый микропрепарат клеток многоклеточного организма.

2. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах. Зарисуйте клетки в тетрадах и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.

3. Сравните между собой эти клетки. Ответьте на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, водорослей, грибов, растений и животных. **Сделайте вывод по работе.**

Лабораторная работа №4 «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах»

Цель работы: выявить отличительные особенности стадий митотического деления клеток.

Оборудование и материалы: микроскоп, спиртовка, микропрепарат «Митоз в клетках корешков лука», фильтровальная бумага, препаровальные иглы, скальпель, репчатый лук, фиксированные корешки кормовых бобов, фиксатор – смесь Лилли: этиловый 96%-ный спирт 75 мл, уксусная кислота ледяная 25 мл, краситель (ацетокармин, ацетоорсеин, метиленовый синий или синие чернила), 45%-ная уксусная кислота.

Гипотеза: на разных стадиях митотического деления происходят последовательные изменения состояния клетки и ядра, способствующие делению материнской клетки на 2 дочерние, идентичные материнской клетке.

Ход работы


1. Рассмотрите готовый микропрепарат «Митоз в клетках корешков лука»
2. Найдите клетки на разных стадиях митотического деления.
3. Сделайте рисунок и заполните таблицу.

Деление клетки

Митоз(митос – нить) – деление обычных клеток у двух новых клеток по 46 хромосом. Биологическое значение: увеличение числа клеток сохранение наследственной информации.

Жизнь клетки: интерфаза(рост, подготовка к делению, 10 часов и более) и деление(митоз, длится 1-2 часа. Деление происходит в несколько фаз или стадий:

Название стадии	Особенности стадии	Рисунок
Профаза	Хромосомы удваиваются(редупликация), делятся на хроматиды, яд. Оболочка растворяется.	
Метафаза	Двойные хромосомы по экватору, от центриолей нити веретена деления к хроматидам.	
Анафаза	Нити веретена деления растягивают содержимое клетки к полюсам(равно пополам).	

Телофаза	Хромосомы раскручиваются, образуются ядра, 2 новые клетки.	
----------	--	--

Биологическое значение:	Обеспечение постоянства хромосом: дочерние клетки получают набор хромосом = материнской клетке ($2n$ – диплоидный).
-------------------------	--

Во время оплодотворения диплоидный набор восстанавливается.

4. В чем заключается биологическая роль митоза? Сформулируйте вывод.

Вывод: действительно, во время митоза происходят последовательные изменения в клетке, способствующие разделению наследственного материала клетки на две дочерние, при этом важна передача наследственного материала в неизменном виде.

Лабораторная работа №5
«Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах»

Цель работы: изучить принципы наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещиваниях на примере плодовой мушки дрозофилы, используя готовые микропрепараты.

Вопросы для допуска к лабораторной работе:

1. Что такое моногибридное скрещивание?
2. Сформулируйте первый и второй законы Г.Менделя. Какие результаты можно ожидать при моногибридном скрещивания с учетом этих законов?
3. Что такое дигибридное скрещивание и чем оно отличается от моногибридного?
4. Сформулируйте третий закон Г.Менделя. Какие результаты можно ожидать при дигибридном скрещивания с учетом этого закона?
5. Что такое фенотип и генотип?
6. Что такое доминирование и рецессивность?
7. Какой признак называют альтернативным? Проведение опытов.

Проведение опытов.

Оборудование и посуда	Материалы и реактивы
1. Микроскоп. 2. Микропрепараты дрозофил	1. Полный перечень признаков дрозофилы 2. Рисунки дрозофил

Моногибридное скрещивание.

Алгоритм проведения работы	Вопросы и задания
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите один альтернативный признак дрозофилы, который будете изучать (например, цвет глаз). 2. Подберите микропрепараты дрозофил с альтернативными признаками. 3. Рассмотрите под микроскопом выбранные микропрепараты 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте схему скрещивания. 2. Проанализируйте результаты скрещивания. 2.1. Подсчитайте количество особей каждого фенотипа. 2.2. Определите фенотипическое соотношение потомства. 2.3. Если возможно, установите генотипическое соотношение потомков, исходя из фенотипов и известных родителей. 3. Определите фенотипы и генотипы потомков, запишите в виде числового соотношения. Какому закону Г.Менделя подчиняется рассмотренное скрещивание?

Лабораторная работа №6 «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах»

Цель работы: изучить фенотипы дрозофил дикого типа и мутантных форм на готовых микропрепаратах.

Вопросы для допуска к лабораторной работе: 1. Что такое мутация? 2. Почему дрозофила является удобным модельным объектом для генетических исследований? 3. Какие типы мутаций вы знаете? 4. Как мутации влияют на фенотип организма?

Оборудование и посуда:

1. Микроскоп.
2. Микропрепарат «Дрозофила дикого типа».
3. Микропрепараты дрозофил мутантных форм, например: «Мутация дрозофилы (бескрылая форма)», «Мутация дрозофилы (черное тело)» и т.д.
4. Рисунки дрозофил дикого типа и мутантных форм.

Алгоритм проведения работы

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепарат «Дрозофила дикого типа».
2. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты мутантных форм дрозофилы.

Вопросы и задания

1. Зарисуйте дрозофилу дикого типа, отметив основные морфологические признаки.
2. Зарисуйте каждую мутантную форму, отметив отличия от дикого типа.
3. Заполните таблицу ниже.
4. Опишите, какие изменения произошли у каждой мутантной формы по сравнению с диким типом.
5. Предположите, какие гены могут быть затронуты у каждого мутанта

Проведение опытов:

Таблица. Сравнительная характеристика дрозофил дикого типа и мутантных форм.

Признак	Дикий тип	Мутантная форма 1 (название мутации)	Мутантная форма 2 (название мутации)
Цвет глаз			
Форма крыльев			
Цвет тела			
Другие признаки			

В конце лабораторной работы запланированы вопросы, на которые необходимо дать письменные ответы:

1. Какие типы мутаций вы наблюдали в данной работе?
2. Как мутации влияют на жизнеспособность дрозофил в природе?

3. Почему некоторые мутации могут быть полезными для организма?

4. Как изучение мутаций у дрозофилы помогает в понимании генетики человека?

5. Предложите эксперимент для изучения наследования одной из наблюдаемых мутаций.

Практическая работа №1 «Использование различных методов при изучении биологических объектов»

Цель: сформировать использование различных методов при изучении биологических объектов

Ход работы:

Заполните недостающие элементы в таблице «Методы биологических исследований».

№ п/п	метод	Применение метода
1.	близнецовый	Определение роли факторов среды в формировании фенотипа человека
2.		Если сравнивать шерсть бурого и белого медведя, то можно прийти к выводу, что по своим свойствам они много в чем схожи друг с другом (густота, длина, ощущения при прикосновении к ней и т. д.), однако различаются в окраске.
3	исторический	
4.	цитогенетический	Определение числа хромосом в кариотипе человека
5.		Опыт, доказывающий образование крахмала при фотосинтезе.
6.	моделирование	
7.		Выработка условного рефлекса - выделение слюны на вид лимона
8.		Сезонные изменения в поведении перелетных птиц
9.	биохимический	определение уровня гемоглобина в крови
10.	микроскопия	Изучение особенностей фаз митоза на фиксированном препарате
11	генеалогический	Выявление характера наследования признака путём составления родословной
12		Палеонтолог описывает кости скелета вымершего животного

Охарактеризуйте основные этапы научного исследования.

Сделайте вывод:

- 1) о каких методах современных биологических исследований, вы узнали впервые, выполнив практическую работу;
- 2) приведете примеры общих и специальных методов.

Практическая работа №2 «Составление и анализ родословных человека»

Цель: Ознакомление учащихся с генеалогическим методом изучения родословных.

Задачи:

- 1) провести исследование родословной А.С.Пушкина;
- 2) научить учащихся пользоваться генеалогической символикой;
- 3) составление родословной своей семьи.

Оборудование:

Раздаточный материал:

- а) условные обозначения для составления родословной;
- б) родословная семьи Пушкиных;
- в) родословная европейских царственных фамилий, ведущих род от королевы Виктории.

I. Когда-то свою генеалогию знали только аристократические семьи. Позже их родословные очень пригодились науке – помогли установить закономерности наследования многих заболеваний.

Генеалогический метод – это изучение наследственных признаков человека по родословным.

Русский философ П.А.Флоренский считал генеалогию своеобразной педагогикой:

«История рода должна
давать нравственные
уроки и задачи»

Он призывал к активному познанию своего рода, утверждал, что перед каждым родом стоит «заданная» ему историческая задача, которую он «призван решать».

История сохранила для нас несколько родословных хорошо известных людей. Среди них – А.С.Пушкин. Поэт своими предками гордился и не раз в публицистических статьях и в стихотворениях упоминал их.

Стихотворение «Моя родословная»

Смеясь жестоко над собратом,
Писаки русские толпой
Меня зовут аристократом.
Смотри, пожалуй, вздор какой!
Не офицер я, не ассессор,
Я по кресту не дворянин,
Не академик, не профессор;
Я просто русский мещанин.
Наш предок Рана мышцей бранной
Святому Невскому служил.
Его потомство гнев венчанный,
Иван IV пощадил.
Водились Пушкины с царями;
Из них был славен не один,
Когда тягался с поляками

Нижегородский мещанин.
Под гербовой моей печатью
Я кипу грамот схоронил
И не якшаюсь с новой знатью,
И крови спесь угомонил.
Я грамотей и стихотворец,
Я Пушкин просто, не Мусин.
Я не богач, не царедворец,
Я сам большой: я мещанин.

II. Работа учащихся с родословной по вопросам:

1. Возможно ли, что от первого брака А.Ганнибала родилась дочь Поликсена со светлой кожей?
2. Могли ли Пушкину передаться от матери доминантные гены?
3. Были ли сходны своими личностными характеристиками мать и отец поэта?
4. Как на личности А.С.Пушкина и на его творчестве отразились наследственные признаки?

III. Родословная, ведущая род от королевы Виктории демонстрирует передачу наследственного заболевания – гемофилии.

VI. 1) Изучать родословную великих людей интересно, полезно, но не менее увлекательно, интересно и важно заняться изучением и составлением собственной родословной, узнать, веточкой какого древа являешься ты и где твои корни...

2) Работа учащихся с символикой.

3) Основные правила:

а) ветви (корни дерева должны быть симметричными, а количество ветвей – четными. Число предков с каждым восходящим поколением удваивается;

б) при заполнении родословной старайтесь, чтобы каждая веточка содержала Ф.И.О., делайте отметки о перенесенных заболеваниях;

в) не откладывайте ни на один день задуманного в работе, особенно это касается людей старшего возраста;

г) работа над родословной бесконечно, она может продолжаться всю жизнь и потребует тщательных изысканий, поэтому нужно запастись терпением, старанием и аккуратностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по биологии занимают особое место в системе естественнонаучного образования, закладывая фундамент биологической грамотности и формируя устойчивый интерес к живой природе. Именно в процессе самостоятельного наблюдения, проведения опытов и работы с биологическими объектами у обучающихся развивается умение видеть, анализировать и объяснять явления окружающего мира.

Организация практических работ — особенно в домашних условиях или дистанционном формате — требует особого внимания к вопросам безопасности, бережного обращения с живыми объектами и соблюдения этических норм при работе с природным материалом. В этих условиях возрастает роль чётких инструкций и предварительного инструктажа, строгого соблюдения правил работы с микроскопом, препаровальными инструментами и биологическими объектами, а также контроля со стороны преподавателя и родителей.

Практико-ориентированный характер работ по биологии способствует лучшему усвоению теоретического материала об особенностях строения и жизнедеятельности организмов, развитию наблюдательности и умения фиксировать результаты, формированию бережного и ответственного отношения к природе, повышению учебной мотивации и интереса к естественным наукам, а также воспитанию аккуратности и терпения при работе с биологическими объектами.

Принципиально важно, чтобы обучающиеся подходили к каждой работе осознанно: понимали биологическую сущность изучаемых явлений и процессов, умели объяснять наблюдаемые признаки и закономерности, грамотно зарисовывали и описывали биологические объекты, корректно оформляли результаты наблюдений и делали обоснованные выводы, опираясь на полученные данные.

Систематическое проведение лабораторных и практических работ формирует основу биологической грамотности, готовит учащихся к успешному освоению курса биологии в дальнейшем, развивает навыки исследовательской деятельности и научного наблюдения, способствует осознанному отношению к собственному здоровью и окружающей среде, а также формирует экологическую культуру и ответственность перед природой.

Важно подчеркнуть, что даже в дистанционном формате биологический эксперимент и наблюдение сохраняют свою образовательную ценность, если они организованы методически грамотно, безопасно и с соблюдением гуманного отношения к живым объектам.

Эффективность лабораторных и практических работ по биологии достигается при соблюдении следующих условий:

1. Чёткая структура заданий с указанием цели, оборудования и порядка действий.
2. Наличие критериев оценивания, понятных обучающемуся до начала работы.
3. Обязательное оформление отчёта с рисунками, описаниями и выводами.
4. Рефлексия обучающихся по итогам выполненной работы.
5. Регулярная обратная связь от преподавателя с разбором допущенных ошибок и рекомендациями по их исправлению.