

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению внеаудиторной работы при реализации программы дополнительного
общеобразовательного образования

«Биомедицина для школьников: как работает твой организм»

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации разработаны для системного сопровождения образовательного процесса по программам дополнительного общеобразовательного общеразвивающего образования «Биомедицина для школьников» и «Мир растений от клетки до экосистемы». Документ ориентирован на совершенствование методики преподавания, формирование предметных и метапредметных компетенций обучающихся, а также обеспечение единых подходов к организации различных форм учебной деятельности.

Рекомендации объединяют педагогические подходы, практические инструменты и примеры реализации учебных заданий с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Цель документа

Главная цель настоящего документа — создать целостную методическую основу для преподавания биологии и обеспечить качественное усвоение ключевых разделов курсов.

В рамках реализации данной цели предполагается решение следующих задач:

- формирование единых требований к организации занятий;
- разработка прозрачной системы оценивания теоретических знаний и практических навыков;
- повышение результативности обучения за счет четкой постановки целей и прогнозируемых образовательных результатов;
- создание условий для работы с обучающимися разного уровня подготовки.

Структура документа

Материал структурирован по основным видам учебной деятельности, реализуемым в курсах:

- тестирование;
- экспериментально-практическая деятельность: выполнение лабораторных и практических работ;
- решение задач.

Каждый раздел содержит:

- рекомендации для преподавателя с указанием целей и планируемых результатов;
- рекомендации для обучающихся с конкретными алгоритмами действий;
- примеры заданий с образцами выполнения;
- критерии оценивания с четкими параметрами и шкалами.

Методологические основы:

Рекомендации базируются на следующих педагогических положениях:

- научная обоснованность — содержание соответствует современным достижениям химической науки и требованиям образовательных стандартов;
- возрастная адекватность — учитываются психологические и познавательные особенности обучающихся;
- постепенное усложнение материала — переход от изучения строения вещества к анализу химических реакций и расчетам;
- практическая направленность — акцент на формирование умений применять знания в реальных и учебных ситуациях;

- дифференциация обучения — использование заданий различной степени сложности;
- объективность контроля — четко сформулированные показатели оценивания;
- безопасность образовательной среды — обязательное соблюдение норм техники безопасности при проведении опытов.

Целевая аудитория:

Рекомендации ориентированы на:

- преподавателей биологии, работающих с обучающимися курсов;
- обучающихся, заинтересованных в систематизации знаний.

Ожидаемые результаты реализации:

Использование данных рекомендаций позволит педагогам:

- рационально планировать учебный процесс;
- повысить качество контроля знаний;
- сократить время на подготовку к занятиям;
- организовать дифференцированную работу с группой.

Использование данных рекомендаций позволит обучающимся:

- понимать требования к различным видам работ;
- развивать самостоятельность и ответственность;
- совершенствовать навыки решения задач;
- формировать устойчивый интерес к предмету.

Особенности применения:

Документ имеет гибкий характер и может адаптироваться с учетом:

- уровня подготовки конкретной группы;
- материально-технических возможностей;
- региональных особенностей содержания образования.

Структура работы с документом:

Для эффективного использования рекомендаций предлагается следующий алгоритм:

- ознакомительный этап - изучение общего содержания документа;
- планирующий этап - отбор необходимых материалов для конкретных занятий;
- реализующий этап - применение рекомендаций в практической деятельности;
- аналитический этап - оценка эффективности и внесение корректировок.

ТЕСТИРОВАНИЕ

Рекомендации для преподавателя

Цели проведения тестирования

Тестирование в курсе направлено на:

- проверку уровня усвоения теоретических знаний (понятия, процессы и заболевания);
- оценку сформированности умений применять знания при решении ситуационных задач;
- контроль владения биологическими понятиями и терминами (органы, процессы и механизмы регуляции в организмах, патологии);
- выявление пробелов в знаниях и корректировку учебного процесса;
- формирование у обучающихся навыков самоконтроля и ответственности за результат.

Планируемые результаты:

По итогам тестирования обучающиеся должны продемонстрировать:

- знание основных понятий курса;
- умение объяснять процессы происходящие на разных уровнях организации живого (обмен веществ, рост и развитие, гомеостаз);
- навыки выполнения функциональных проб и расчётов физиологических показателей (пульс, артериальное давление, время реакции);
- понимание свойств биологических систем и закономерностей протекания экологических процессов;
- способность анализировать условие задания и интерпретировать результаты.

Методические рекомендации:

Определение цели теста

Перед составлением теста необходимо четко определить, что именно проверяется: знание теории, умение интерпретировать физиологические показатели или комплексные навыки.

Соответствие программе

Задания должны строго соответствовать изученному материалу и уровню подготовки обучающихся.

Разнообразие форм заданий

Рекомендуется включать:

- задания с выбором одного ответа;
- задания с множественным выбором;
- задания на установление соответствия;
- задания на установление последовательности;
- расчетные задачи с кратким ответом.

Соблюдение баланса сложности

Тест должен включать задания разного уровня, что позволяет объективно оценить знания обучающихся.

Четкость формулировок

Вопросы должны быть однозначными, без двусмысленности и лишней информации.

Временной регламент

Среднее время выполнения — 30–45 минут (в зависимости от объема и сложности).

Пример структуры теста

Общее количество заданий — 12.

60% — задания базового уровня (7 заданий)

Проверяют знание основных понятий и простое применение знаний.

Примеры:

- определите тип корневой системы у фасоли.
- укажите функцию хлоропластов в растительной клетке.
- укажите значение ферментов в пищеварительной системе.
- укажите какой отдел головного мозга отвечает за координацию движений.

30% — задания повышенной сложности (4 задания)

Требуют анализа, применения знаний в новой ситуации.

Примеры:

- Составьте алгоритм оказания первой помощи при артериальном кровотечении.
- Рассчитайте частоту сердечных сокращений по данным пульса за 15 секунд.
- Установите соответствие между отделом головного мозга и его функцией.
- Определите, какой вид иммунитета формируется после введения вакцины.

10% — задания творческого характера (1 задание)

Направлены на проверку логического мышления и умения применять знания нестандартно.

Примеры:

- Предложите способ определить тип кровотечения по внешним признакам.
- Объясните, почему при физической нагрузке увеличивается частота пульса и дыхания.
- Составьте план действий при попадании инородного тела в дыхательные пути.

Рекомендации для обучающихся:

Как подготовиться к тесту:

- повторить основные определения и понятия;
- проработать записи в тетради;
- повторить алгоритмы расчёта физиологических показателей;
- потренироваться в решении ситуационных задач;
- обратить внимание на типичные ошибки.

Как выполнять тест:

- внимательно прочитать все задания;
- начать с заданий, которые вызывают наименьшие затруднения;
- в расчетных задачах обязательно записывать решение;
- проверять единицы измерения;
- оставить 3–5 минут на проверку работы.

Полезные советы

- читайте вопрос до конца;
- не спешите — внимательность важнее скорости;
- если сомневаетесь, исключите заведомо неверные варианты;
- в ситуационных задачах сначала определите тип состояния (кровотечение, перелом, обморок), затем вспоминайте алгоритм помощи;
- в расчетах используйте правильные формулы и обозначения.

Пример задания и образец выполнения:

Тема: «Сердечно-сосудистая система»

Тестовые задания:

Какое утверждение о пульсе неверно?

- А) пульс соответствует частоте сердечных сокращений
- Б) пульс можно прощупать на запястье
- В) пульс не изменяется при физической нагрузке
- Г) пульс учащается при стрессе

Какое утверждение НЕ относится к артериальной крови?

- А) насыщена кислородом
- Б) движется по артериям
- В) имеет тёмно-вишневый цвет
- Г) вытекает из сердца при сокращении желудочков

Выберите утверждение, в котором говорится о венозном кровотечении:

- А) кровь алого цвета вытекает пульсирующей струёй
- Б) кровь тёмно-вишнёвого цвета вытекает равномерной струёй
- В) кровь сочится каплями из раны
- Г) кровотечение останавливается самостоятельно

Главной характерной особенностью представителей царства Растения является их способность к фотосинтезу. Что выделяют растения в процессе фотосинтеза?

- А) кислород
- Б) воду
- В) углекислый газ
- Г) азот

Образец выполнения:

В) пульс не изменяется при физической нагрузке

В) имеет тёмно-вишнёвый цвет

Б) кровь тёмно-вишнёвого цвета вытекает равномерной струёй

А) кислород

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по количеству набранных баллов.

Пример шкалы (при 12 заданиях):

Распределение баллов по уровням сложности

Базовый уровень (7 заданий)

1 балл за каждое задание

Максимум: 7 баллов

Повышенный уровень (4 задания)

2 балла за каждое задание

Максимум: 8 баллов

Творческое задание (1 задание)

Максимум: 5 баллов

Общий максимальный балл: 20 баллов

Критерии оценивания творческого задания (5 баллов)

- 5 баллов — задание выполнено полностью, решение правильное, объяснение логичное и обоснованное.
- 4 балла — допущена незначительная неточность в объяснении.
- 3 балла — решение частично верное, логика рассуждений прослеживается.
- 1–2 балла — приведены отдельные верные элементы ответа.
- 0 баллов — ответ отсутствует или полностью неверен.

Перевод баллов в отметку

- 18–20 баллов — «5» (отлично)
- 14–17 баллов — «4» (хорошо)
- 8–13 баллов — «3» (удовлетворительно)
- 0–7 баллов — «2» (неудовлетворительно)

Дополнительные положения

- в заданиях повышенного уровня допускается частичное оценивание (1 балл из 2) при наличии верного хода решения;
- в расчетных задачах учитывается не только правильный ответ, но и корректность оформления решения;
- ошибки в единицах измерения снижают оценку на 1 балл в соответствующем задании.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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;
- формирование навыков безопасной работы с приборами;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Практические работы направлены на отработку алгоритмов оказания первой помощи и проведение функциональных проб, лабораторные – на измерение физиологических параметров и наблюдение за работой систем организма.

Общая цель: формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучения через выполнение практико-ориентированных заданий по анатомии, физиологии и основам первой помощи.

Задачи:

- сформировать навыки работы с медицинскими приборами;
- научить проводить наблюдения, физиологические измерения и делать выводы;
- развить умение интерпретировать результаты функциональных проб и соотносить их с нормой;
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность и ответственность.

Методические рекомендации:

- Обеспечение безопасности.
- Проведение обязательного инструктажа перед началом работы.
- Контроль соблюдения правил техники безопасности.
- Проверка готовности рабочего места.

Важно не просто перечислить правила, а объяснить их необходимость и последствия их нарушения.

Четкая постановка цели работы:

Преподаватель должен:

- сформулировать цель лабораторной и практической работы в понятной форме;
- связать эксперимент с изучаемой темой;
- обозначить ожидаемый результат;
- акцентировать внимание на том, что именно необходимо доказать или установить.

Обучающиеся должны понимать, зачем выполняется опыт, а не просто следовать инструкции.

Организация деятельности обучающихся:

- Ознакомление с алгоритмом выполнения работы.
- Разбор последовательности действий.
- Уточнение порядка фиксации наблюдений.
- Распределение ролей при работе в парах или группах.

Преподаватель выступает не только контролером, но и консультантом.

Формирование наблюдательности:

Особое внимание следует уделять:

- фиксации количественных показателей (пульс, АД, ЧДД, время реакции);
- сравнению показателей в покое и после нагрузки;
- описанию самочувствия испытуемого;
- регистрации внешних признаков.

Важно учить обучающихся различать наблюдение и объяснение (сначала фиксируется факт, затем даётся его физиологическое обоснование).

Корректность оформления результатов:

Преподаватель должен контролировать:

- правильность записи измеренных величин с указанием единиц измерения;
- использование медицинской и биологической терминологии;
- логичность формулировки выводов;
- соответствие вывода поставленной цели.

Вывод должен отражать результат эксперимента, а не пересказывать ход работы.

Развитие аналитического мышления:

Во время работы рекомендуется задавать вопросы:

- Почему при нагрузке увеличивается пульс?
- Какие факторы могли повлиять на результат измерения?
- Что произойдёт, если изменить условия проведения пробы?
- Какие условия влияют на результат?

Такие вопросы стимулируют осмысленное выполнение опыта.

Дифференциация заданий:

Рекомендуется:

- предлагать дополнительные вопросы для сильных обучающихся;
- давать подсказки тем, кто испытывает затруднения;
- включать элементы исследования.

Контроль и обратная связь:

После выполнения работы важно:

- провести краткое обсуждение результатов;

- разобрать типичные ошибки;
- сопоставить полученные результаты с теоретическими знаниями;
- организовать самооценку обучающихся.

Экспериментальная работа должна рассматриваться не как демонстрация «эффектного опыта», а как:

- средство формирования предметных компетенций;
- способ развития логического мышления;
- инструмент формирования научного подхода;
- элемент практической подготовки обучающихся.

Эффективная лабораторная и практическая работа — это сочетание безопасности, осмысленности, активности и анализа полученных результатов.

Рекомендации для обучающихся

Перед выполнением работы необходимо:

- повторить теоретический материал;
- ознакомиться с целью и ходом работы;
- подготовить тетрадь для лабораторных и практических работ.

Во время работы:

- соблюдать технику безопасности;
- работать аккуратно;
- внимательно наблюдать изменения;
- записывать результаты сразу;
- при работе в паре четко распределять роли;
- не выполнять пробы, если есть противопоказания.

После выполнения:

- оформить отчёт;
- записать вывод;
- привести рабочее место в порядок;
- вымыть руки после работы (с имитационными материалами или приборами).

Структура оформления лабораторной и практической работы

Тема:

- записывается полностью, без сокращений;
- формулируется так же, как указано в задании;
- пишется с новой строки, по центру или с абзаца (по требованиям учителя).

Цель:

- формулируется кратко и конкретно;
- отвечает на вопрос: что нужно установить, доказать или изучить?
- начинается со слов: «изучить», «исследовать», «определить», «получить», «доказать».

Оборудование и материалы:

- перечисляются через запятую;
- указываются как приборы, так и используемые вещества.

Ход работы:

- описывается в последовательности выполнения действий;
- записывается кратко, без лишних подробностей;
- используются глаголы в прошедшем времени (если оформляется после выполнения);
- не нужно переписывать инструкцию полностью — важно передать суть действий.

Результаты:

- записываются в виде таблицы или списка;
- обязательно указываются единицы измерения (уд/мин, мм рт. ст., мл, секунды);
- фиксируются показатели в покое и после нагрузки (если предусмотрено);
- отмечаются особенности самочувствия испытуемого.

Анализ и интерпретация:

- проводится сравнение полученных данных с возрастными нормами;
- объясняются изменения показателей (например, учащение пульса при нагрузке);
- указываются возможные причины отклонений.

Вывод:

- формулируется кратко;
- должен соответствовать цели работы;
- отвечает на вопрос: что было установлено? Вывод — это не пересказ хода работы.

Общие требования к оформлению:

- работа выполняется аккуратно, разборчивым почерком;
- все разделы выделяются и идут строго по порядку;
- исправления должны быть аккуратными.

Полезные советы:

- всегда проверяйте правильность измерений;
- сначала записывайте фактические данные, потом делайте вывод;
- не пропускайте ни один пункт структуры;
- помните: аккуратность — часть оценки за работу;
- правильно оформленная работа показывает не только знания, но и умение мыслить, как начинающий исследователь.

Требования к технике безопасности:

- Измерять артериальное давление, пульс, частоту дыхания и другие физиологические показатели только в спокойном состоянии, сидя, с опорой на спинку стула.
- Не проводить функциональные пробы с задержкой дыхания при наличии заболеваний дыхательной или сердечно-сосудистой системы, а также при плохом самочувствии.
- При наложении жгута (тренировочного) использовать только имитационные материалы на муляже или конечности добровольца без затягивания до болезненных ощущений. Время удержания жгута не более 1–2 минут (только для отработки техники).
- Не выполнять пробы с физической нагрузкой (приседания, бег на месте) при наличии противопоказаний (заболевания сердца, травмы, плохое самочувствие).
- При работе с микроскопом (микропрепараты крови) соблюдать правила обращения с лабораторным оборудованием, не касаться руками линз, не использовать разбитые предметные стёкла.
- Не использовать для работы самодельные или неисправные приборы (тонометр, спирометр).
- Не использовать для работы самодельные или неисправные приборы (тонометр, спирометр).

- После завершения работы тщательно вымыть руки с мылом и привести рабочее место в порядок.

Пример задания и образец выполнения:

Тема: лабораторная работа №7 «Измерение кровяного давления».

Цель работы: познакомиться с прибором и правилами измерения кровяного давления.

Оборудование: прибор для измерения давления (тонометр).

Ход работы:

1. Сравните данные, полученные в эксперименте со среднестатистическими табличными данными по артериальному давлению для вашего возраста.

Артериальное давление (норма):

Полученный результат:

2. Оценка результатов. Сравните расчетные данные, полученные в эксперименте, с данными, представленными в таблице.

Вывод: Какую опасность для человека представляет постоянно высокое давление? В каких сосудах нашего организма максимально низкое давление и почему?

Критерии оценивания:

Оценка «5» (отлично)

- работа выполнена полностью и самостоятельно;
- соблюдена техника безопасности;
- правильно произведены измерения, указаны единицы;
- сделан обоснованный вывод;
- аккуратное оформление.

Оценка «4» (хорошо)

- допущены незначительные неточности;
- вывод сделан правильно, но кратко;
- незначительные ошибки в оформлении.

Оценка «3» (удовлетворительно)

- работа выполнена частично;
- допущены ошибки в измерениях (погрешность более 10%);
- вывод неполный или отсутствует связь с теорией;
- требовалась помощь учителя при оформлении работы.

Оценка «2» (неудовлетворительно)

- работа не выполнена;
- грубые ошибки;
- нарушение техники безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общие рекомендации для преподавателя:

- **Индивидуализация обучения:** учитывайте уровень подготовки обучающихся, их темп работы и познавательные возможности. Предлагайте задания базового, повышенного и творческого уровня сложности.
- **Системная организация работы:** планируйте регулярное выполнение теоретических и практических заданий для формирования устойчивых предметных навыков.
- **Постепенное усложнение материала:** стройте обучение от простых понятий (строение органов, функции систем) к более сложным (механизмы регуляции, патофизиологические процессы, интерпретация результатов проб).
- **Формирование мотивации:** поддерживайте интерес к предмету через связь биомедицины с повседневной жизнью (спорт, питание, первая помощь, профилактика заболеваний). Отмечайте успехи каждого обучающегося.
- **Конструктивная обратная связь:** комментируйте не только итоговую оценку, но и ход рассуждений, типичные ошибки, способы их исправления.
- **Связь теории и практики:** интегрируйте разные виды деятельности — лабораторные работы, решение ситуационных задач, тестирование, проекты — в единую систему обучения.
- **Безопасность и культура эксперимента:** постоянно формируйте навыки безопасного проведения функциональных проб и работы с медицинскими приборами.

Общие рекомендации для обучающихся:

- **Регулярная работа:** систематически повторяйте материал, выполняйте задания и не откладывайте подготовку на последний момент.
- **Внимательное чтение условий:** перед выполнением задания убедитесь, что понимаете, что требуется — определить орган, объяснить процесс, составить алгоритм действий.
- **Планирование действий:** перед решением ситуационной задачи или выполнением лабораторной работы продумайте последовательность действий.
- **Самопроверка:** проверяйте правильность измерений, единицы измерения, соответствие выводов поставленной цели.
- **Аккуратность оформления:** записывайте медицинские и биологические термины правильно, соблюдайте структуру работы и требования к оформлению.
- **Самостоятельность:** старайтесь сначала решить задание самостоятельно, а затем анализировать возможные ошибки.
- **Познавательный интерес:** обращайтесь внимание на физиологические процессы в повседневной жизни — изменение пульса при беге, реакцию зрачков на свет, чувство голода — и пытайтесь объяснить их с точки зрения биомедицины.
- **Ответственность за безопасность:** соблюдайте правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ и внимательно выполняйте инструкции преподавателя.