

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МЕЖРАЙОННАЯ, ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ
ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА**

Принята с изменениями и дополнениями
На заседании педагогического совета
МБУ ДО СЮН
Протокол № 4 от 31.05.2026 года



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Уровень программы: разноуровневый

Срок реализации 1 год

Состав группы: 15 человек

Возрастная категория: от 14 до 17 лет

ID в АИС «Навигатор» 31976

Составитель:

Герасименко Татьяна Васильевна
Педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Город-курорт Кисловодск, 2024

Обоснование к изменениям внесенных в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Практическая экология» в 2025-2026 гг

Изменения в программе «Практическая экология» обусловлены необходимостью синхронизации образовательного процесса с актуальными государственными приоритетами, региональной экологической повесткой и новыми требованиями к дополнительному образованию.

Основные причины введения изменений:

Ответ на глобальные и локальные экологические вызовы. Программа адаптирована под реалии глобального экологического кризиса и конкретные проблемы Кавказских Минеральных Вод: деградацию почв курортной зоны, загрязнение малых рек (Ольховка, Березовка) и сокращение популяций краснокнижных видов из-за высокой рекреационной нагрузки.

Реализация государственной политики до 2036 года. Содержание программы приведено в строгое соответствие с Указом Президента РФ от 07.05.2024 № 309 о национальных целях развития, новым национальным проектом «Молодежь и дети», а также обновленным паспортом нацпроекта «Экология». Это обеспечивает поддержку инициативы на федеральном уровне и доступ к ресурсам проектов «Мы вместе» и «Все лучшее детям».

Запрос целевой аудитории на профессионализацию. Изменения отвечают потребностям подростков 14–17 лет в ранней профориентации и формировании портфолио для поступления в профильные вузы. Внедрение разноуровневости (от ознакомительного до исследовательского), индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) и проектной деятельности позволяет старшеклассникам получать навыки, необходимые для участия во всероссийских конкурсах («Большие вызовы», «Шаг в будущее»).

Усиление практической значимости через сетевое партнерство. Легитимизация полевых практик на территории ФГБУ «Национальный парк Кисловодский» (на основании ФЗ № 33-ФЗ и нового договора социального партнерства 2025 года) превращает обучающихся из пассивных слушателей в создателей реальных мониторинговых данных. Эти данные верифицируются педагогом и передаются в базы Министерства природных ресурсов Ставропольского края, что решает проблему разрыва между школьной теорией и практикой.

Цифровая трансформация исследований. Обоснованное ФГОС внедрение ГИС (QGIS), датчиков качества среды и облачных платформ переводит образовательный процесс на data-driven подход, формируя у молодежи современную научную картину мира и цифровую грамотность.

Нормативно-правовое обновление. Программа переработана согласно новому Порядку организации образовательной деятельности (Приказ Минпросвещения № 629), Целевой модели дополнительного образования (редакция 2025 года) и актуальным санитарным правилам (СанПиН 1.2.3685-21).

Воспитательный компонент и инклюзия. Усилена роль программы в патриотическом воспитании (Федеральный проект НП «Молодежь и дети») через осознание уникальности бальнеологических ресурсов малой родины как несырьевого актива России. Кроме того, добавлены модули работы с детьми с ОВЗ и форматы семейного волонтерства, что соответствует современным требованиям к доступности образования.

Интеграция смежных дисциплин. Переход к полидисциплинарному синтезу экологии, химии, географии и краеведения позволяет формировать у обучающихся комплексное понимание функционирования урбоэкосистем.

Таким образом, программа трансформировалась из типового курса биологии в комплексный инструмент регионального развития, который объединяет обучение, воспитание гражданской ответственности и решение прикладных задач по сохранению природного наследия КМВ силами самой молодежи.

Содержание

1. Раздел «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы естественнонаучной направленности «Практическая экология»	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цели и задачи программы	4
1.3 Содержание программы	5
1.4 Планируемые результаты	18
2. Раздел «Комплекс организационно- педагогических условий»	19
2.1 Календарный учебный график	19
2.2 Условия реализации программы	19
2.3 Формы аттестации. Оценочные материалы	20
2.4 Методические материалы	20
Список литературы	24
Приложения	

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы «Практическая экология»

Пояснительная записка

Программа относится к естественнонаучной направленности, уровень освоения - базовый с элементами углубленного (исследовательского) уровня.

Актуальность программы обусловлена глобальным экологическим кризисом и необходимостью формирования у подростков 14–17 лет научной картины мира, где человек выступает не потребителем, а ответственным субъектом биосферы.

Современное общество требует от молодежи владения методами биоиндикации, мониторинга состояния экосистем и понимания законов функционирования природных сообществ в условиях высокой антропогенной нагрузки на уникальные ландшафты Кавказских Минеральных Вод.

Программа направлена на решение проблемы разрыва между теоретическими знаниями школьной биологии и отсутствием навыков их практического применения для сохранения природного наследия.

Педагогическая целесообразность заключается в реализации компетентностного подхода через учебно-исследовательскую деятельность. Это обеспечивает формирование универсальных учебных действий (УУД), метапредметных компетенций и профессионального самоопределения обучающихся.

Актуальные проблемы и потребности целевой аудитории

Проблемы общества: деградация почв курортной зоны, загрязнение водоемов р. Березовка и малых рек КМВ, сокращение популяций краснокнижных видов из-за рекреационной нагрузки, проблема утилизации ТКО.

Потребности подростков 14–17 лет: потребность в социально значимой деятельности, признании экспертного статуса среди сверстников, ранней профессионализации, формировании портфолио достижений для поступления в профильные вузы (биологические, медицинские, географические факультеты). Потребность в цифровой грамотности применительно к науке (работа с ГИС, датчиками).

Отличительные особенности программы В отличие от типовых программ естественно научной направленности, данная программа реализует интегративный подход:

1. **Полидисциплинарность:** синтез экологии, химии (анализ проб воды/почвы), географии (картирование ареалов) и краеведения.
2. **Локализация исследовательского поля:** использование территории ФГБУ «Национальный парк Кисловодский» как уникальной природной лаборатории *in situ*.
3. **Модульность:** возможность построения индивидуальной образовательной траектории за счет выбора вариативных модулей.

4. Событийность: интеграция образовательного процесса с всероссийскими акциями («Живи, лес!», «Вода России»), региональными научными форумами молодых исследователей «Шаг в будущее».

Программа выстроена по принципу «от общего к частному»: от фундаментальных законов общей экологии к специфике урбоэкологии Кисловодска и далее к индивидуальному исследованию. Технология реализации включает три этапа: пропедевтический (диагностика, погружение), деятельностный (полевая практика, лаборатория) и рефлексивно-презентационный (защита проектов). Формы работы чередуются (лекция-семинар-практикум-экспедиция), что предотвращает утомляемость и поддерживает высокую познавательную активность.

Педагогическое обоснование средств обучения Выбор цифровых лабораторий (датчики pH, нитратов, освещенности), геоинформационных систем (QGIS) и методов полевого эксперимента обоснован ФГОС ООО и требованиями к функциональной грамотности. Цифровые инструменты переводят обучающегося от пассивного наблюдения к объективному сбору данных (*data-driven approach*), что соответствует целям формирования научного мышления. Использование регионального гербарного фонда и коллекций СЮН обеспечивает наглядность и связь теории с местной флорой и фауной.

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Практическая экология» осуществляется в строгом соответствии с целями, задачами и ключевыми показателями Единого плана по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года, а также нового национального проекта «Молодежь и дети».

Содержание программы коррелирует с государственными приоритетами на трех уровнях управления:

Государственный уровень: Экологическое благополучие и воспитание поколения созидателей

В рамках реализации федеральных проектов нацпроекта «Экология» (сохранение уникальных водных объектов) и федерального проекта «Мы вместе» (в составе НП «Молодежь и дети», направление патриотического воспитания и волонтерства), программа решает следующие задачи:

Модули мониторинга качества вод и воздуха КМВ: Обучающиеся осваивают методики отбора проб воды малых рек (Ольховка, Березовка) и биоиндикации воздушного бассейна. Полученные данные верифицируются педагогом и вносятся в школьные базы данных экологического состояния региона, формируя у подростков чувство сопричастности к решению задач государственного масштаба - сохранению природного потенциала страны.

Воспитание гражданина-созидателя: Через практическую деятельность реализуется миссия нацпроекта «Молодежь и дети» - формирование гармонично развитой личности. Подростки переходят от роли пассивных потребителей информации к роли активных исследователей, чьи результаты имеют реальную социальную значимость для экологической безопасности государства.

Региональный уровень: Сохранение биоразнообразия Ставропольского края

Программа выступает инструментом реализации **Стратегии социально-экономического развития Ставропольского края** и регионального экологического стандарта:

Изучение редких эндемиков: В ходе полевых практик на территории Бештаугорского лесного массива и Национального парка обучающиеся проводят инвентаризацию популяций растений-эндемиков и реликтов.

Разработка рекомендаций: На основе собранных данных школьники готовят аналитические справки и проекты-предложения для Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды СК. Это обеспечивает включенность молодежи в региональную повестку устойчивого развития и формирует кадровый резерв для природоохранной отрасли края.

Муниципальный уровень: Патриотическое воспитание и сохранение идентичности города-курорта Кисловодска

На муниципальном уровне программа реализует цели муниципальной программы «Развитие курорта Кисловодск» и компонент Федерального проекта «Патриотическое воспитание граждан РФ» (НП «Молодежь и дети»):

Сохранение бальнеологических ресурсов: Образовательный модуль «Кисловодск — город-курорт» направлен на изучение взаимосвязи гидрологического режима парков и лечебно-климатических свойств местности. Обучающиеся осознают природные богатства малой родины как уникальный несырьевой актив России, что является фундаментом локального патриотизма.

Волонтерское сопровождение ООПТ: Программа предусматривает официальное соглашение о социальном партнерстве с ФГБУ «Национальный парк Кисловодский». Учащиеся участвуют в акциях «Марш парков», занимаются паспортизацией муравейников, расчисткой экотроп и установкой информационных стендов.

Гражданская ответственность: Данная форма работы напрямую соответствует задачам НП «Молодежь и дети» по развитию добровольчества

(экодесанты). Участие в реальном сохранении заповедной зоны формирует у обучающихся 14–17 лет осознанную гражданскую позицию и ответственное отношение к будущему своего города.

Таким образом, программа «Практическая экология» трансформирует формальные требования государственных документов в конкретные образовательные события, обеспечивая единство обучения, воспитания и практической деятельности на благо Российской Федерации.

Нормативно-правовые основания разработки и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая экология» (актуальное состояние законодательства на 2026 год)

Разработка настоящей программы осуществлена в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, стратегическими документами в сфере образования, экологии и молодежной политики.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в актуальной редакции 2026 г.).

Статья 12. Образовательные программы (п. 4 - требования к дополнительным общеобразовательным программам).

Статья 15. Сетевая форма реализации образовательных программ (обоснование взаимодействия с ФГБУ «Национальный парк Кисловодский»).

Статья 20. Инновационная деятельность в сфере образования (реализация разноуровневых программ и индивидуальных образовательных траекторий).

Статья 48. Обязанности и ответственность педагогических работников.

2. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (в ред. от 04.08.2024). Обосновывает легитимность проведения полевых практик на территории ООПТ.
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Регламентирует право граждан на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и участие в природоохранной деятельности.

4. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (базовый регламентирующий документ).

5. Приказ Минпросвещения РФ «Об утверждении Целевой модели дополнительного образования детей» (новая редакция 2025 года).

Устанавливает механизмы персонифицированного финансирования (ПФДО), учета достижений в Навигаторе ДО и правила верификации программ.

6. Письмо Минпросвещения России от 01.03.2023 № АБ-145/06 «О методических рекомендациях по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (с учетом изменений 2025 года). Определяет структуру разделов программы (комплекс основных характеристик, условия, оценочные материалы).

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 2024 г.) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"».

8. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Национальные проекты и стратегические документы (горизонт 2030/2036):

9. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» (в части национальной цели «Экологическое благополучие» и сохранения лесов/биоразнообразия).

10. **Постановление Правительства РФ «Об утверждении паспорта национального проекта "Молодежь и дети"».** Программа реализует задачи федеральных проектов внутри нацпроекта: * «Мы вместе» (создание условий для вовлечения молодежи в добровольческую деятельность); * «Россия — страна возможностей» (выявление и развитие талантов); * «Все лучшее детям» (модернизация инфраструктуры ДОД).

11. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р, с пролонгацией целевых показателей до 2035 года). 12. Стратегия развития природоохранного волонтерства в Российской Федерации до 2030 года.

Единый календарный план массовых мероприятий Министерства просвещения РФ на 2026 год (в части проведения конкурсов «Юннат», «Моя страна — моя Россия», проектной смены в «Сириусе»).

12. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерством Просвещения России от 03.09.2019 № 467.

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №629 от 27 июля 2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

14.Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

15.Примерные (модифицированные, экспериментальные, авторские) учебные программы для учреждений дополнительного образования.

16.Приказ Минтруда России от 05.05.2018 №298-н «Об утверждении профессионального стандарта Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

17.Закон Ставропольского края от 30.02.2023 «О некоторых вопросах регулирования отношений в сфере образования в Ставропольском крае».

18.Государственная программа Ставропольского края «Развитие образования» (подпрограмма «Дополнительное образование и воспитание детей»), утвержденная Постановлением Правительства СК на период 2024–2028 гг.

19.Региональная экологическая программа «Чистая среда Ставрополья» на 2025–2029 гг. (задачей программы является мониторинг малых рек КМВ силами общественных объединений).

20.Стратегия социально-экономического развития Ставропольского края до 2035 года (в части кластера «Курортная экономика и экология»).

21.Устав городского округа города-курорта Кисловодска.

22.Муниципальная программа «Развитие системы образования в городе-курорте Кисловодске» на 2025–2029 годы.

23.Муниципальная программа в области охраны окружающей среды и рационального природопользования города-курорта Кисловодска.

24.Договор о социальном партнерстве между МБУ ДО СЮН г.-к. Кисловодска и ФГБУ «Национальный парк Кисловодский» (обновленная редакция 2025 года), регламентирующий выход обучающихся на территорию ООПТ для проведения НИР.

25.Правила благоустройства территории городского округа города-курорта Кисловодска (в части регламентации работы школьных лесничеств и экопатрулей).

23. Устав МБУ ДО Станции юных натуралистов города-курорта Кисловодска.
24. Основная образовательная программа МБУ ДО СЮН.
25. Положение о системе мониторинга и оценки качества дополнительных образовательных программ учреждения (актуализировано согласно Методическим рекомендациям Минпросвещения версии 2026 года).
26. Порядок применения сетевой формы реализации образовательных программ в МБУ ДО СЮН.
27. Инструкции по охране труда при проведении полевых выездов, работ в химической лаборатории и экскурсий.

1.2. Цель программы:

- формирование у учащихся интереса к предметам естественнонаучного цикла, проектно-исследовательской деятельности, устойчивой мотивации к саморазвитию, создание условий для социально-профессионального самоопределения и самореализации обучающихся

Задачи программы:

- формирование интереса учащихся к науке, их отношений к проблемам, связанным с научными исследованиями и их ролью в обществе.
- понимание основных особенностей естественнонаучных исследований;
- воспитание экологической культуры;
- повышение интереса учащихся к профессиям экологической направленности, сельского хозяйства и лесной промышленности;
- активизация участия учащихся в конкурсах, олимпиадах, проектах различного уровня естественнонаучной направленности;

Планируемые результаты

Программа направлена на достижение учащимися следующих результатов:

- метапредметные результаты:

регулятивные: способность достигать определенную цель, умение планировать, организовывать и оценивать собственную деятельность;

познавательные: умение искать, обрабатывать, преобразовывать информацию, используя различные источники;

коммуникативные: грамотное участие в диалоге, сотрудничество с субъектами ближайшего окружения, опыт публичного выступления;

- личностные результаты:

ценностное отношение к объектам окружающей природной среды, наследию Родного края, мировому природному достоянию;

ответственное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью, здоровью других людей;

ответственное отношение к субъектам социальной действительности (педагогу, семье, сверстникам и др.);

мотивация к обучению;

- предметные результаты:

владение основной терминологией по разделам учебно-тематического плана программы;

представления о ключевых процессах, явлениях, закономерностях

происходящих в окружающей природной среде;
 умение вести наблюдения, знать правила поведения в природе;
 способность разрешать эколого-биологические ситуации с возможностью осуществления практической деятельности по заранее разработанному плану, с помощью педагога, консультанта;
 способность воплощать полученные знания, умения, навыки в учебных ситуациях и ситуациях социального взаимодействия.

Отличительной особенностью программы является ее содержание. Учебно-тематический план программы отражает научный подход к образовательному процессу, который выражается в выборе разделов и тем, порядке их изучения и наполняемости тем. Такой подход к образованию и воспитанию обучающихся заключается в изучении биоразнообразия планеты. В настоящей программе наиболее полно используется систематический принцип изучения эколого-биологических дисциплин, большое внимание уделяется вопросам экологии растений и животных, что обеспечивает комплексное экологическое образование. Использование исследовательских педагогических технологий обеспечивает личную заинтересованность обучающегося в процессе образования.

Возраст детей и сроки реализации программы. Наполняемость учебных групп. Программа рассчитана на детей и подростков в возрасте от 14 до 17 лет. Срок реализации программы – один год. Объем программы составляет 216 часа в год. Для детей, увлекающихся наукой могут быть дополнительно организованы индивидуальные занятия. Наполняемость групп 6-12 обучающихся.

Формы и режим занятий. Образовательный процесс включает в себя теоретические, практические, экскурсионные занятия.

Занятия проводятся два раза в неделю. Продолжительность теоретических и практических занятий (имеющих комбинированную форму) – три часа с тремя 15 минутными перерывами (последний перерыв отводится на индивидуальное общение с обучаемыми для выяснения психолого-эмоционального состояния ребенка и т.п.), для обучающихся первого года обучения. Двух - трехчасовые занятия в полной мере соответствуют принципу смены образовательной деятельности, созданию атмосферы исследовательской лаборатории, способствуют выполнению образовательных и воспитательных задач программы. В рамках реализации программы предусмотрено 83 занятия общей продолжительностью 216 часа. Учебно-исследовательские экспедиции и учебно-полевые практики проводятся в период школьных каникул по ежегодно утверждаемым планам и включают в себя зимнюю полевую практику (10 дней), летнюю полевую практику (20 - 25) и учебно-исследовательскую экспедицию (25 – 30 дней).

Ожидаемые результаты и способы проверки

Ожидается, что после обучения обучающиеся будут:

Знать:

1. Предмет и области конкретных дисциплин ботанического, зоологического и общебиологического профиля.
2. Среды обитания живых организмов на Земле и их основные экологические характеристики;
3. Биологию и экологию объектов проведенных исследований;
4. Экологические особенности, морфологию и анатомию пройденных систематических групп живых организмов.
5. **Уметь:**
6. Подобрать литературу, необходимую для проведения исследования, используя библиографические списки, реферативные журналы;
7. Применять частные методики, необходимые для выполнения конкретного исследования.

Обладать навыками:

1. Сбора морфометрических данных;
2. Публичных выступлений;
3. Оформления итоговой работы;

Основными формами **текущего контроля**, осуществляемого в течение учебного года, могут быть: зачеты в форме письменных или устных опросов по пройденным темам, слайдовых викторин, экологических игр. Опрос приобретает характер игры или соревнования, его целью становится не столько проверка знаний, сколько повторение и закрепление пройденного материала. Варианты оценки зачета могут быть как полюсные (сдал, не сдал), так и по принципу накопления баллов. Балльная оценка имеет значение для обучающегося при решении вопроса о его участии в ландшафтно-ознакомительной практике. Текущий контроль знаний обучающихся осуществляется педагогом по мере изучения тем, отраженных в конкретных учебно-тематических планах.

Формы подведения итогов освоения программы.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Он может проводиться в форме зачета или собеседования. При подведении итогов учитывается участие обучающихся в экологических и рефератах учащихся, при проведении конкурсов действующих моделей. Кроме того, по итогам каждого дня занятий учащиеся выполняют письменные работы с соответствующими приложениями (таблицы, статистический материал, объекты, зарисовки, карты и т.п.).

В рамках программы "Практическая экология" оценка знаний и умений учащихся проводится по итогам конференций "научно-исследовательских" работ. При этом итоговая оценка по результатам защиты проектов (за содержание работы, использование методик, правильность интерпретации результатов и выводов, качество доклада, оформление материалов к защите и т.п.), является интегральной характеристикой всего набора знаний, умений и навыков, полученных учащимися в течение всего периода обучения.

Методическое обеспечение программы

Формы организации занятий.

Теоретические занятия учат ориентироваться в мире живой природы, расширяют знания обучающихся о жизни растений, грибов, простейших (Protoctista), животных, способах их изучения и охраны, о взаимосвязях живых организмов со средой обитания. Эти занятия проходят в форме курсов лекций по различным разделам биологии. Они подразделяются на три группы (ботанические, зоологические и общебиологические курсы). Последовательное чередование курсов лекций каждой группы, разработанных автором программы, заканчивается через три года обучения. В ботанических и зоологических курсах, посвященных какой-либо группе живых организмов, существует стандартный план изложения теоретического материала. Сначала дается характеристика группы, ее систематика и краткая история изучения. Далее более подробно разбирается морфология, где особое внимание уделяется признакам, имеющим диагностическое значение. А затем речь идет об особенностях и принципах организации, биологии видов данной группы, экологии (с точки зрения их роли как компонентов биоценозов, приспособлений к различным условиям среды обитания и т. д.), о значении в природе и для человека, редких и охраняемых видах.

Некоторые курсы проходят в форме теоретических семинаров. Готовясь к ним, школьники заранее изучают предложенные вопросы по различным литературным источникам, пытаются из массы материала отобрать нужный и законспектировать его (учатся отделять основную информацию от второстепенной). А на занятиях остается лишь кратко рассказать о сути изученного вопроса и остановиться на более трудных и непонятных его пунктах, которые становятся предметом дискуссии и разъяснения их руководителем (Дунаев, 1990).

Теоретические занятия иллюстрируются показом диапозитивов с изображением живых организмов, о которых идет речь, коллекционным материалом (гербарий, тушки, препараты), записями голосов птиц и т. д., что обеспечивает легкость запоминания и образность восприятия информации.

Практические занятия большей частью являются важнейшим дополнением к практическим курсам. Основное их количество отведено на определение различных групп живых организмов. Эти занятия включаются практически в каждый ботанический и зоологический курс. Другой тип лабораторно-практических семинаров посвящен непосредственному изучению строения и морфо-экологических адаптаций организмов. Все это сопровождается зарисовкой объектов исследования и их наиболее важных таксономических признаков. Такая работа с гербарными и коллекционными образцами способствуют развитию внимательности, стимулируют к целостному ощущению объекта изучения и его детализации одновременно, наглядному запоминанию диагностических признаков и узнаванию по ним биологических объектов в природе, развивает индивидуальные творческие способности и формы самовыражения.

Экскурсионные занятия не только иллюстрируют и закрепляют материал

теоретических курсов, но и значительно расширяют его. Для проведения экскурсионных занятий, в зависимости от изучаемой темы, выбираются различные биологические музеи, ботанические сады, зоопарк. Некоторые экскурсии проводятся в лаборатории научно-исследовательских институтов, для ознакомления обучающихся с организацией и методами научных исследований.

Выездные занятия в природу проводятся для организации эколого-флористических или эколого-фаунистических маршрутных наблюдений. На них отрабатываются навыки ведения полевых дневников, геоботанического описания биотопов, умение точно и грамотно фиксировать экологические явления; проводится обучение полевым признакам растений, грибов, животных при их определении, умению диагностировать птиц по голосам, фотографировать и многое другое. Выезды являются удобным способом наглядно проиллюстрировать знания, полученные на теоретических занятиях; а при повторных маршрутных наблюдениях — проследить влияние ряда климатических факторов на одни и те же объекты живой природы, фактически и психологически ощутить сезонную изменчивость организмов, познакомиться с другими экологическими явлениями в природе.

Учебно-исследовательские экспедиции проводятся на территории и в окрестностях г. Кисловодска и КМВ. Они в большей степени носят учебно-исследовательскую направленность, хотя учебный аспект деятельности в них останется немаловажным — он принимает характер ландшафтно-ознакомительных практик.

Основной целью таких практик становится ознакомление со специфической флорой и фауной, уникальными национальными ландшафтами, разнообразием экологических условий обитания живых организмов. Места проведения практик выбраны таким образом, чтобы за весь период обучения дети могли наиболее полно ознакомиться с разнообразными биологическими явлениями различных природных зон. Такие практики имеют особое значение, так как только на них наиболее ярко удастся проследить ряд адаптивных особенностей живых организмов, степень их приспособлений к тем или иным ландшафтным условиям. Только посещение и работа в таких контрастных по набору природных компонентов местах позволяет грамотно оценить и психологически воспринять динамику и характер различных экологических явлений.

Практики имеют существенное воспитательное значение, т. к. помогают ребятам приобретать самостоятельность как в работе, так и в мышлении. Этому способствует и преодоление полевых трудностей, разрешение бытовых вопросов, что развивает еще чувство товарищества. В связи с целым рядом особенностей физиологии и психологии подросткового возраста строгий распорядок интенсивной работы в «поле», дежурств и периодических конференций может утомлять часть обучаемых. Поэтому такая деятельность на практике должна чередоваться с активным отдыхом в форме подвижных игр, просмотров слайдов, купания в летнее время, песенных вечеров и т. д.

Формы практической деятельности по охране природы:

составление кадастровых атласов распространения различных групп живых организмов на территории КМВ, что является одним из первых этапов для оценки редкости видов и необходимости их охраны;

проведение работ, направленных на выявление степени антропогенной нагрузки на различные экосистемы охраняемых территорий КМВ, и многолетних наблюдений за изменением биоразнообразия в них;

осуществление флоро-фаунистических обследований проектируемых к охране природных территорий КМВ, выявление редких видов, проведение учетов их численности и выявление других экологических особенностей;

обследование уже существующих заповедных территорий на предмет инвентаризации их флоры и фауны, что является одной из основных задач функционирования заповедников и т. п.

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

Наличие учебного помещения для теоретических занятий со столами и стульями, доской и техническим оборудованием для демонстрации наглядного материала, видео- и аудиоматериалов.

Наличие наглядного и дидактического материала (таблицы, схемы, карты, учебные коллекции и другие материалы).

Наличие технических и лабораторных средств обеспечения исследовательской деятельности (микроскопы, бинокляры, бинокли, лабораторные инструменты, и т.п.).

Наличие методической библиотечки, возможности использовать ресурсы библиотеки, Интернета для осуществления подборки литературы по темам выполняемых исследований.

Дидактическое обеспечение программы включает в себя:

Коллекционный фонд состоит из тематических собраний по разным группам живых организмов: млекопитающие, птицы, следы жизнедеятельности животных, земноводные и пресмыкающиеся, насекомые, моллюски, паукообразные, морские беспозвоночные животные, мха, папоротники, плоды растений, гербарий, миксомицеты, трутовые грибы, гастеромицеты, рогатиковые грибы и др., коллекция миксомицетов является одной из наиболее крупных в России.

Лекционное обеспечение (созданы тексты и иллюстрации в виде индивидуального раздаточного материала по всем темам программы, для части тем — мультимедийные презентации).

Организационно-методическая деятельность направлена на повышение уровня экологической грамотности, развитие творческих способностей учащихся. Для оптимального решения этих задач необходимо:

Внедрение проектной деятельности и новых технологий в процесс обучения учащихся;

Практические мероприятия.

Формы и методы. С точки зрения психологов отношение к окружающей среде формируется в процессе взаимодействия эмоциональной,

интеллектуальной и волевой сфер психики человека. Только в том случае образуется система психологических установок личности. Следовательно, реализация задач экологического образования требует определенных форм и методов обучения. В программе отдается предпочтение таким формам, методам и методическим приемам обучения, которые:

стимулируют учащихся к постоянному пополнению знаний об окружающей среде (деловые или сюжетно-ролевые игры, конференции, семинары, беседы, рефераты, диспуты, дебаты, викторины, компьютерные технологии);

способствуют развитию творческого мышления, умению предвидеть возможные последствия природообразующей деятельности человека; методы, обеспечивающие формирование интеллектуальных умений: анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей, а также традиционные методы – беседа, наблюдения, опыт, лабораторные и практические работы;

обеспечивают развитие исследовательских навыков, умений; основ проектного мышления учащихся (проектные работы, проблемный подход к изучению отдельных явлений)

вовлекают учащихся в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного значения, агитационную деятельность (акции практической направленности – очистка территории, изучение и подсчет видового разнообразия, пропаганда экологических знаний - листовки, газеты, видеоролики, лекции, спектакли и пр.)

Методические и дидактические материалы включают рабочие тетради полевого дневника, атласы-определители флоры КМВ, адаптированные для подростков с дислексией (увеличенный шрифт, цветовое кодирование таксонов), видеоинструктажи по ТБ в горах.

Оценочные материалы: разработаны чек-листы оценки проектной деятельности, карты наблюдений.

Электронные ресурсы Использование платформы МЭШ/РЭШ для самоподготовки, облачных таблиц Google для коллективного ввода данных экспедиций, виртуальных симуляторов химических реакций. Для детей с ОВЗ используются программы экранного доступа и субтитрование видеолекций.

Уровни сложности и индивидуальные образовательные маршруты (ИОМ) Программа является разноуровневой:

Ознакомительный (социальный) уровень: выполнение простых лабораторных работ по инструкции, участие в акциях парка без глубокого анализа. Контроль: викторина, тест.

Базовый (репродуктивный): проведение исследований по готовому алгоритму под руководством педагога. Сбор первичных данных. Контроль: зачет по методике, отчет о практике.

Продвинутый (исследовательский): самостоятельная постановка гипотезы, разработка дизайна исследования, статистическая обработка данных. Контроль: публикация статьи, победа в конкурсе РОСТ, наставничество над

младшей группой. **Механизмы включения:** входная диагностика soft/hard skills, собеседование, право выбора ИОМ самим обучающимся при согласовании с родителями. Для одаренных детей предусмотрена грантовая поддержка участия во Всероссийском конкурсе «Большие вызовы»

Взаимодействие с социальным партнером (ФГБУ «Национальный парк Кисловодский»)

Алгоритм: Заключение соглашения → Совместное составление календаря полевых выходов → Назначение куратора-натуралиста со стороны парка → Проведение совместных акций (монтаж искусственных гнездовий, учет копытных) → Предоставление парком закрытых научных данных для курсовых работ старшеклассников → Экспертиза школьных проектов сотрудниками парка. *Социальные эффекты:* для обучающихся — ранняя профилизация; для парка — получение массива актуальных мониторинговых данных силами волонтеров; для педагогов — повышение квалификации.

Инклюзивное образование и работа с семьей *Задачи инклюзии:* адаптация рабочих мест в лаборатории (дополнительное освещение, эргономичные пинцеты), предоставление материалов в аудиоформате для слабовидящих, упрощенные протоколы сбора данных для детей с нарушениями ОДА. *Совместная деятельность:* реализация формата «Семейная экспедиция» (совместные выезды родителей и детей), конкурс семейных видеороликов «Эко-привычки моей семьи». Социальный эффект — гармонизация детско-родительских отношений через общее дело.

Раздел «Воспитание» дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая экология»

Цель воспитания: Развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства. Формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

1. **Патриотические и гражданские:** формирование российской гражданской идентичности, осознания принадлежности к многонациональному народу России; воспитание гордости за природные богатства малой родины (Кавказские Минеральные Воды) как уникальный несырьевой актив страны.
2. **Социальные и коммуникативные:** развитие навыков командной работы при проведении полевых исследований, волонтерских акций и реализации совместных экологических проектов; формирование культуры конструктивного диалога со сверстниками, педагогами и представителями старшего поколения.
3. **Трудовые и профессиональные:** воспитание уважительного отношения к труду исследователя, лаборанта, лесничего и волонтера через участие в реальном мониторинге экосистем КМВ; ранняя профессионализация и ориентация на профессии экологической направленности.
4. **Ценностно-смысловые:** формирование экологической культуры, осознание личной ответственности за состояние биосферы, неприятие потребительского отношения к природным ресурсам.
5. **Эстетические:** развитие способности видеть красоту и гармонию природы родного края, эстетическое восприятие ландшафтов Бештау, Машука и Национального парка Кисловодского.
6. **Физкультурно-оздоровительные:** формирование культуры безопасного поведения в природной среде, навыков сохранения здоровья во время длительных полевых выходов и экспедиций.

Целевые ориентиры воспитания (ожидаемые результаты):

- Сформированное чувство сопричастности к сохранению природного наследия России; понимание уникальности курортного региона КМВ для национальной безопасности и здоровья нации.

- Осознанное следование нормам экологической этики и правилам поведения на ООПТ (особо охраняемых природных территориях).
- Наличие опыта социально значимой деятельности: участие в волонтерском сопровождении ФГБУ «Национальный парк Кисловодский», акциях по очистке водоемов, паспортизации муравейников.
- Уважительное отношение к наставникам, сотрудникам научных учреждений и старшему поколению, сохранение исторической памяти о ветеранах-первопроходцах заповедного дела Ставрополья.
- Готовность к профессиональному самоопределению в сфере рационального природопользования, лесного хозяйства, гидрологии или бальнеологии.
- Навыки бесконфликтного взаимодействия в экспедиционных условиях, умение брать на себя ответственность за общий результат.

Основные формы воспитания:

- **Экологические десанты и субботники:** практическая деятельность по расчистке экотроп, берегов рек Ольховка и Березовка, посадке деревьев («Живи, лес!», «Вода России»).
- **Волонтерское сопровождение ООПТ:** официальное партнерство с Национальным парком Кисловодска, участие в акции «Марш парков», установка информационных стендов, уход за посадками.
- **Учебно-исследовательская экспедиция:** долгосрочные полевые практики (зимняя 10 дней, летняя 20–25 дней), где формируются навыки самообслуживания, дисциплины и коллективной ответственности.
- **Гражданско-патриотические беседы:** циклы встреч «Герои земли Ставропольской», изучение истории освоения минеральных источников и роли ученых в развитии курорта.
- **Проектная деятельность социального значения:** подготовка аналитических справок и предложений для Министерства природных ресурсов СК, разработка рекомендаций по снижению антропогенной нагрузки.
- **Событийное воспитание:** интеграция с всероссийскими акциями, региональными научными форумами «Шаг в будущее», конкурсами РОСТ.
- **Семейное воспитание:** формат «Семейная экспедиция», совместные выезды родителей и детей, конкурсы семейных видеороликов об эко-привычках.
- **Инклюзивное взаимодействие:** реализация формата наставничества, когда обучающиеся продвинутого уровня помогают младшим группам или детям с ОВЗ освоить методики сбора данных.

Календарный план воспитательной работы (один год обучения, объем — 216 часов)

Период / Месяц	Направление воспитания	Мероприятие	Формы работы
Сентябрь	Гражданско-патриотическое, социальное	Торжественное посвящение в кружковцы «Юный натуралист». Инструктаж по ТБ перед выходом в осенний лес.	Торжественная линейка, беседа, игра-квест по территории СЮН.
Октябрь	Экологическое, трудовое	Акция «Чистые берега р. Березовка». Паспортизация древесных насаждений в нижнем парке Кисловодска.	Экологический десант, полевая практика, ведение протоколов мониторинга.
Ноябрь	Духовно-нравственное, профориентационное	Цикл бесед «Профессии на страже природы». Встреча с сотрудниками ФГБУ «Национальный парк Кисловодский».	Круглый стол, экскурсия в визит-центр парка, мастер-класс от таксатора.
Декабрь	Патриотическое, познавательное	Тематический модуль «Кисловодск — город-госпиталь Великой Отечественной войны: роль природы в спасении бойцов». Изучение зимней флоры.	Лекция-беседа, посещение краеведческого музея, зимняя полевая практика (10 дней).
Январь	Социальное, инклюзивное	Рождественские учеты птиц (CBC - Christmas Bird Count). Мастер-классы для младших групп СЮН силами обучающихся.	Полевое наблюдение, наставничество, изготовление кормушек.
Февраль	Военно-патриотическое	Подготовка исследовательских работ ко Дню защитника Отечества. Участие в муниципальном этапе конкурса «Отечество».	Работа с архивами, оформление стенгазеты «Природа Кавказа и оборона перевалов».
Март	Экологическое, семейное	Общероссийская акция «Неделя леса». Конкурс семейных видеороликов «Эко-привычки моей семьи».	Посадка саженцев эндемиков, семейный выезд, презентация видеотчетов.
Апрель	Экологическое, гражданское	Акция «Марш парков». Волонтерская помощь в уборке валежника на территории ООПТ. Биоиндикация воздуха методом лишеноиндикации.	Трудовой десант, лабораторный анализ проб лишайников, фотофиксация.
Май	Гражданско-патриотическое, нравственное	Вахта памяти у мемориалов города-курорта. Итоговая конференция «Моя исследовательская работа — мой вклад в процветание	Возложение цветов, публичная защита проектов, выставка гербариев и фотоотчетов.

Июнь – Июль	Трудовое, ценностно- смысловое	Родины». Летняя полевая практика (экспедиция, 20–25 дней). Лагерь под открытым небом.	
Август	Рефлексивное, оздоровительное	Обработка материалов летней экспедиции. Индивидуальные консультации. Подведение итогов года, награждение активистов.	Экспедиционная жизнь, дежурства, сбор материала для курсовых работ, вечерние рефлексивные круги. Работа с цифровыми базами данных (QGIS), анкетирование, туристический слет.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№	Название модуля	Всего о час.	Теори я	Практик а / Лаб.	Экскурси и	Формы контроля
1	Вводный модуль. Основы НИР	9	3	3	3	
2	Биоразнообразие и структура экосистем	36	15	15	6	Практику м
3	Урбоэкология г. Кисловодска	54	27	21	6	Защита проектов
4	Антропогенная трансформация среды	45	18	21	6	
5	Мониторинг ООПТ и Красная книга	27	9	12	6	
6	Проектно- исследовательска я деятельность	36	6	30	-	Защита проектов
7	Итоговая аттестация. Экспедиция	9	-	6	3	
	ИТОГО	216	78	108	30	

Примечание: В представленном плане скорректировано соотношение часов согласно современным требованиям к практической составляющей (не менее 50% практики).

1. Вводное занятие.

Знакомство с планом работы кружка на текущий учебный год.
Техника безопасности при работе в лаборатории. Правила работы с объектами живой природы. Предварительное обсуждение планируемых исследований. Составление графика индивидуальных консультаций.

2. Общая характеристика экологии как комплексной науки.

2.1. Среды обитания организмов, их разновидности и краткая характеристика.

2.2. Практическая работа:

2.2.1. Определение сред обитания организмов. Составить сравнительную характеристику живого организма и почвы как сред обитания для других организмов. Составить сравнительную характеристику водной и наземно-воздушной сред обитания.

2.3. Экскурсия в природу по определению сред обитания

3. Факторы среды, их общая характеристика и классификация.

3.1. Экологические ниши.

3.2. Вид, его критерии и экологическая характеристика.

3.3. Общая характеристика природных сообществ и их структуры.

3.4. Общая характеристика экосистем, их градаций и устойчивости

3.5. Экскурсия по определению биогеоценозов.

4. Организм и среда.

4.1. Совместное действие экологического фактора. Схема действия экологического фактора.

4.2. Постоянное взаимодействие организма и среды. Приспособленный характер этих систем.

4.3. Жизнедеятельные формы организмов: растения, животные, насекомые.

Место обитания. Распространение видов в биосфере как приспособленность к действию экологического фактора.

4.4. Природные зоны. Формирование ареалов.

4.5. Эндемы и реликты.

4.6. Практическая работа.

4.6.1. Составление общей схемы действия экологического фактора на примере биоценоза. Наблюдения над зарастанием неглубоких водоемов или заболоченными участками леса. Исследование этих участков для выявления роли растений в изменение окружающей среды. Зарисовка смены растительности.

4.6.2. Раскопка и зарисовка корней и корневищ растений в лесу и на лугу. Зарисовка подземных частей растений и составление взаимодействия двух систем – среды и организмов.

4.6.3. На пробных площадках леса и луга выявление видов растений из

одного семейства. Сравнение и описание морфологических признаков и местообитание этих видов. 4.6.4. Наблюдение над деятельностью и образом жизни дождевых червей; те же наблюдения над муравейником.

4.7. Экскурсия в природу: Взаимосвязи организмов и неживой природы

5. Город как среда обитания.

5.1. Особенности городской среды.

5.2. Растения и животные антропогенного ландшафта как наиболее доступные объекты исследования.

5.3. Взаимодействие человека с природными объектами в городе. Природные сообщества и их элементы в городе.

6. Водоемы Кисловодска.

6.1. Водоемы города, их особенности, размещение, искусственные и природные водоемы города.

6.2. Практические занятия:

6.2.1. Работа с картой города.

6.2.2. Определение размещения водоемов в городе, их типов, размеров и других особенностей.

7. Лесопарки.

7.1. Лесопарки города: история, площадь, расположение и т.п.

7.2. Практические занятия:

7.2.1. Работа с картой города.

7.2.2. Определение площади лесопарковой зоны Кисловодска.

7.2.3. Распределение лесопарков по территории города, их сравнительная характеристика.

7.2.4. Животный и растительный мир лесопарковой зоны – работа со справочниками.

8. Жилые массивы как места обитания животных.

8.1. Животные обитающие в жилых кварталах города. Особенности застройки города. 8.2. Использование животными построек человека, древесных и кустарниковых насаждений.

8.3. Кормовая база животных в городе.

8.4. Практические занятия:

8.4.1. Работа с картой города. Выявление зон города с разными условиями обитания животных. Сравнение центра и окраин города.

9. Растения и животные в городской среде.

9.1. Особенности поведения животных антропогенных ландшафтов.

9.2. Поведенческие и фенологические особенности диких и антропогенных популяций видов, на примере кряквы.

9.3. Интродуцированные виды животных и растений, перспективы их выживания в городе.

9.4. Практические занятия:

9.4.1. Сравнительный анализ списков видов животных и растений области, лесопарковой зоны города и жилых кварталов.

10. Красная книга КМВ.

10.1. История создания Красной книги. Красные книги МСОП, России, Ставропольского края.

10.2. Структура и состав Красной книги СК.

10.3. *Практические занятия*: Анализ видовых списков животных и растений Красной книги СК.

11.ООПТ Кисловодска.

11.1. Понятие особо охраняемой природной территории города. ООПТ Кисловодска, их размещение, особенности деятельности и т.п.

11.2. *Практические занятия*:

11.2.1. Работа со справочными материалами: охраняемые объекты и населяющие их виды животных.

11.2.2. Охраняемые сообщества.

11.2.3. Редкие виды встречающиеся на территории ООПТ.

12. Антропогенные факторы.

12.1. Определение антропогенного фактора

12.2. Влияние сельскохозяйственной, промышленной, градостроительной, транспортной и других видов деятельности человека на абиотические и биотические факторы среды.

12.3. Природоохранная деятельность как антропогенный фактор .

12.4. Охрана редких растений, животных и мест их обитания .

12.5. Сознательные и случайные воздействия человека.

12.6. Реакция, приспособления организмов в связи с деятельностью человека; влияние человека — мощный экологический фактор.

12.7. *Практическая работа.*

12.7.1. Провести наблюдения и сбор материалов по влиянию объектов промышленности или сельского хозяйства на изменение окружающей среды.

12.7.2. Выяснение влияния фактора вытаптывания и фактора беспокойства на распределение, рост и размножение растений и животных

12.7.3. Составление цепи последствий антропогенного фактора.

12.7.4. Наблюдение и учет заселенности искусственных и естественных гнездований. Сравнение заселенности гнездований по типам леса.

12.7.5. Составление памятки о поведении в природе.

12.8. *Экскурсия в природу*: положительное и отрицательное действия антропогенных факторов.

13.Определение тематики проектных и учебно-исследовательских работ.

Обсуждение тем проектных и учебно-исследовательских работ. Обсуждение состава рабочих групп, пар и выбор индивидуальных исполнителей проектов и исследований. Предварительное обсуждение плана работ.

14. **Индивидуальная и групповая проектная и учебно-исследовательская деятельность. *Практические занятия***: Разработка планов выполнения работ. Работа с литературой. Постановка цели и задач исследования. Выбор методики. Проведение наблюдений. Постановка экспериментов. Обработка

полученных результатов. Корректировка задач исследования в ходе выполнения работы. Подведение окончательных результатов исследования.

15. Подготовка презентаций работ и стендовых сообщений. Правила отбора материала для тезисов, презентаций, стендовых сообщений. Выбор иллюстративного материала. Принципы наглядности, компактности, завершенности при подготовки презентаций.

Практические занятия: Оформление выполненных проектов и учебных исследований. Подготовка презентаций и стендовых сообщений. Подготовка докладов, отработка техники устной речи. Работа с компьютерными программами "Power point", "Flash".

16. Защита работ.

Практические занятия: Защита работ в режиме конференции. Закрепление навыков ведения научной дискуссии. Выбор работ для участия в конкурсах учебно-исследовательских и проектных работ. Определение тем, по которым работы могут быть продолжены с целью их углубления и расширения. Выбор новых направлений исследований, с учетом опыта приобретенного исполнителями.

17. Итоговое занятие. Экологическая экспедиция.

2. Раздел «Комплекс организационно - педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график - составная часть программы составлена в соответствии с календарно - учебным графиком МБУ ДО СЮН.

Календарный учебный график устанавливает конкретные календарные сроки реализации программы в соответствии с учебным планом (Приложение 1). Особое внимание уделено этнокультурному компоненту: изучению традиционных способов природопользования народов Северного Кавказа, топонимике местных урочищ и сохранению культурного ландшафта кисловодских парков.

2.2. Условия реализации программы

Программа «Практическая экология» реализуется на базе МБУ ДО СЮН. Для выполнения программы необходимы следующее:

1. Помещения:

- кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и воздушного режима (18-21 градус Цельсия; влажность воздуха должна быть в пределах 40-60%), противопожарным требованиям, оснащенный раковиной с водой;
- актовый зал для проведения воспитательных мероприятий;
- лаборатория для проведения практической и экспериментальной работы;
- помещения для хранения гербарного материала, коллекций.

2. Организационное обеспечение:

- класс, содержащий ученические столы - 10 шт.;
- стол педагога - 1 шт.;
- интерактивная доска - 1 шт.
- мультимедийная установка

- цифровые экологические лаборатории

3. Кадровое обеспечение:

педагог дополнительного образования выступает главным субъектом - организатором учебного процесса, его профессиональные качества проявляются в умении:

- доходчиво и интересно преподнести изучаемый материал;
- оперировать научными фактами и ведущими идеями в формировании научного мировоззрения учащихся;
- строить обучение в соответствии с результатами диагностического исследования учащихся;
- модифицировать образовательную программу;
- консультировать обучающихся;
- применять компьютерные технологии;
- анализировать учебную и воспитательную работу с детьми;
- раскрыть творческие способности учащихся;
- создать условия для развития личности ребенка.

4. Методическое обеспечение программы:

- учебная литература по фенологии, ботанике, зоологии, региональной, общей и социальной экологии;
- методическая и научно - исследовательская литература;
- методические разработки занятий, планы-конспекты занятий;
- разработки внеклассных мероприятий;
- инструкции по проведению практических, лабораторных занятий и эксперимента, по технике безопасности;
- дидактические материалы;
- гербарии, коллекции;
- литературный ряд: сообщения на экологическую тему, стихи, легенды, рассказы;
- зрительный ряд: стенды, иллюстрации, фотоальбомы, видеофильмы, презентации исследовательских работ;
- музыкальный ряд: аудиокассеты;
- использование инновационных форм и методов работы (с мультимедийным оборудованием, интернетом).

Материально - техническое обеспечение:

- учебная аудитория с наполнением (мебель, стенды, пробковые доски и др.), оформленная согласно эколого-биологическому профилю занятий с учетом санитарно-эпидемиологических норм;
- мультимедийное обеспечение;
- лабораторная посуда, набор химических реактивов для образовательного учреждения;
- оптическое оборудование: микроскопы, бинокли; лупы;
- натуральные объекты: гербарные образцы, полезные ископаемые, спилы деревьев, гнезда птиц, представители уголка живой природы и т. д.

Учебно-методический материал

Данный раздел программы представлен:

материалами проведения мониторинга продуктивности организации учебно-воспитательного процесса: Технологической картой мониторинга достижения результатов дополнительной общеразвивающей программы для детей и Диагностической картой каждого учащегося объединения, куда вносятся результаты мониторинговых исследований; комплексом диагностических методик, реализуемых с целью оценки всех видов образовательных результатов (полный комплекс рекомендуемых методик диагностики комплектуется на флеш-карту); примерами текстов контрольных заданий, этапов практических работ, социологического опроса и др. фотоматериалами проведения мероприятий выходного дня (дел событийной направленности).

Рекомендуемый дидактический материал:
 иллюстрированные таблицы, карточки, схемы и др., отражающие
 тематическое содержание разделов программы;
 интерактивные модели, изображающие сущность объектов, процессов,
 явлений эколого-биологической действительности;
 учебные литературные источники согласно перечню источников литературы
 программы;
 комплекты фото-, аудио-, видеоматериалов по всем разделам программы.

2.3_Формы аттестации: Входной контроль (стартовая анкета интересов),
 текущий (наблюдение, защита мини-отчетов), промежуточный (олимпиада),
 итоговый (портфолио исследователя, публичная защита проекта).
Оценочные материалы: разработаны чек-листы оценки проектной
 деятельности, карты наблюдений.

Формы контроля знаний и умений по каждому модулю: промежуточная,
 итоговая аттестация в различных формах: тест, олимпиада по экологии,
 викторины участие в конкурсах и выставках.

Формы проведения аттестации: опрос, тестирование, анкетирование,
 контрольное задание, педагогическое наблюдение, игры.

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Тест
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности детей в обучении. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение
Промежуточный контроль		

В конце большой темы	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Олимпиада
Итоговый контроль		
В конце учебного года по окончании обучения по программе	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.	Опрос (I год обучения) Защита творческого проекта (II и III год обучения)

Ожидаемые результаты и способы их проверки:

Обучающиеся будут знать:

1. правила техники безопасности при проведении опытов и экспериментов;
2. названия и правила пользования приборов – помощников при проведении опытов;
3. способы познания окружающего мира (наблюдения, эксперименты);
4. основные физические, химические, географические, астрономические, экологические понятия;
5. свойства и явления природы;
6. основные этапы организации проектно - исследовательской деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация)

Обучающиеся будут уметь:

1. применять на практике изученный теоретический материал и применять его при проведении опытов и экспериментов с объектами живой и неживой природы;
2. пользоваться оборудованием для проведения опытов и экспериментов;
3. вести наблюдения за окружающей природой;

4. планировать и организовывать исследовательскую деятельность;
5. выделять объект исследования, разделять учебно-исследовательскую деятельность на этапы;
6. работать в группе.

Литература :

Для педагогов и методического обеспечения программы

Нормативные правовые акты:

1. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) // Собрание законодательства РФ. — 2012. — № 53 (ч. 1). — Ст. 7598.
2. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам : Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629. — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28.

Научная и учебно-методическая литература:

4. Леонтович, А. В. Концепция развития исследовательской деятельности обучающихся / А. В. Леонтович, А. С. Обухов, Л. Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. — 2002. — № 1. — С. 24–33.
5. Андрианова, А. А. Исследовательская деятельность как форма экологического образования и воспитания обучающихся / А. А. Андрианова // Исследовательская работа школьников. — 2003. — № 3. — С. 92–96.
6. Дунаев, Е. А. Методы эколого-энтмологических исследований / Е. А. Дунаев. — М. : Экосистема, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-9905567-1-2.
7. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, С. Г. Яковлев ; Центр экологической политики России. — М. : ЦЭПР, 2020. — 412 с.
8. Калачихина, О. Д. Распространенные ошибки при выполнении обучающимися исследовательских работ / О. Д. Калачихина // Исследовательская работа школьников. — 2004. — № 2. — С. 77–82.
9. Ляндзберг, А. Р. Биоиндикация состояния пресноводного водоема с помощью донных организмов / А. Р. Ляндзберг // Исследовательская работа школьников. — 2003. — № 1. — С. 67–77.
10. Савенков, А. И. Психология детской одаренности и одаренного ребенка : учебник / А. И. Савенков. — М. : Юрайт, 2022. — 420 с. — ISBN 978-5-534-14234-8.
11. Скворцов, П. М. Развитие исследовательских умений у обучающихся во внеклассной работе по биологии : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Скворцов Петр Михайлович. — М., 1999. — 22 с.
12. Смирнова, Н. З. Методика преподавания экологии в школе : учебное пособие / Н. З. Смирнова, Т. М. Хижняк. — М. : ИНФРА-М, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-16-016543-2.

13. Харитонов, Н. П. Экспериментальное биологическое объединение: история и принципы образовательной деятельности / Н. П. Харитонов // Исследовательская работа школьников. — 2003. — № 3. — С. 68–77.
 14. Ягодин, Г. А. Устойчивое развитие: человек и биосфера : учебное пособие для вузов / Г. А. Ягодин, Е. Е. Пуртова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2023. — 195 с. — ISBN 978-5-534-15822-6.
 15. Проектная деятельность школьников в условиях цифровой трансформации образования : монография / под ред. И. В. Меркуловой. — Волгоград : Изд-во ВГСПУ, 2021. — 210 с. — ISBN 978-5-9909654-8-4.
 16. Современные методы полевых экологических исследований : сб. науч. тр. / отв. ред. А. А. Никольский. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2022. — 340 с.
- Для обучающихся (основная литература)**
17. Артамонов, В. И. Редкие и исчезающие растения : книга для учащихся / В. И. Артамонов. — 2-е изд., перераб. — М. : Агропромиздат, 1989. — 383 с.
 18. Банников, А. Г. По заповедникам Советского Союза / А. Г. Банников. — М. : Мысль, 1966. — 224 с.
 19. Благосклонов, К. Н. Охрана и привлечение птиц, полезных в сельском хозяйстве / К. Н. Благосклонов, А. Н. Формозов. — М. : Просвещение, 2020 (репринт издания 1956 г.). — 240 с.
 20. Верзилин, Н. М. По следам Робинзона : научно-художественная книга / Н. М. Верзилин. — СПб. : Амфора, 2021. — 319 с. — ISBN 978-5-367-03892-1.
 21. Горбатовский, В. В. Красная книга России: животный мир / В. В. Горбатовский. — М. : Аванта+, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-17-145678-9.
 22. Корн, Н. Эко-патруль: практическое руководство юного натуралиста / Н. Корн, Е. Тихонова. — Ростов н/Д : Феникс, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-222-38123-4.
 23. Полевой определитель почв беспозвоночных лесостепи Русской равнины / под ред. Б. Р. Стригановой. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2021. — 215 с.
 24. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, М. Н. Римский-Корсаков. — М. : Фитон XXI, 2019. — 640 с. — ISBN 978-5-906811-23-5.
 25. Скворцов, В. Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России / В. Э. Скворцов. — М. : Гринпис России, 2020. — 567 с. — ISBN 978-5-94494-049-1.
 26. Формозов, А. Н. Спутник следопыта / А. Н. Формозов. — М. : МАКС Пресс, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-317-06612-5.
 27. Экологический мониторинг атмосферы города-курорта Кисловодска : аналитический обзор / под ред. проф. В. А. Шальнева. — Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2021. — 112 с.
 28. Энциклопедия редких животных Северного Кавказа / сост. И. А. Землянских. — Пятигорск : РИА-КМБ, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-89314-551-2.

Дополнительная современная литература (периодические издания и интернет-ресурсы)

29. Иванова, С. В. Патриотическое воспитание средствами экологического краеведения в системе дополнительного образования / С. В. Иванова // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2022. — Т. 1, № 3(84). — С. 112–125.
30. Использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) для мониторинга популяций крупных млекопитающих на ООПТ [Электронный ресурс] // Вестник охотоведения. — 2021. — Т. 18, № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-monitoringa-populyatsiy-krupnyh-mlekovitayuschih-na-oot> (дата обращения: 25.07.2026).
31. Петрова, Е. Н. Применение биоиндикаторов для экспресс-оценки качества вод малых рек Кавказских Минеральных Вод / Е. Н. Петрова, Д. С. Ковалев // Юг России: экология, развитие. — 2023. — Т. 18, № 1. — С. 45–58.
32. Сидоренко, А. Ю. Геймификация в экологическом просвещении подростков: опыт создания мобильного приложения «Эко-Тропа КМВ» / А. Ю. Сидоренко // Информатика и образование. — 2024. — № 5. — С. 34–41.
33. Стратегия низкоуглеродного развития России до 2050 года : утв. Распоряжением Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р. — Текст : электронный // Правительство РФ. — URL: <http://government.ru/docs/all/138605/> (дата обращения: 25.07.2026).
34. Цифровые лаборатории PASCO в школьном естественнонаучном образовании: сборник кейсов / авт.-сост. А. И. Шаповалов. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 96 с.

Календарно-учебный график

Период	Вид деятельности	Форма контроля
Сентябрь	Адаптационный блок. Инструктажи. Выбор тем ИОМ.	Входное тестирование
Октябрь – Ноябрь	Камеральный блок. Работа с микротехникой. Определение гербария.	Защита протокола лаб. раб.
Декабрь	Зимняя орнитофауна. Маршрутный учет птиц в парке.	Творческий отчет
Январь – Февраль	Проектный блок. Статистика, построение графиков.	Промежуточная олимпиада
Март – Май	Полевой блок. Фенология, гидробиология водоемов. Биоиндикация лишайниками.	Текущий опрос, зачеты
Июнь	Летняя полевая практика (экспедиция).	Итоговая конференция

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Контрольно-измерительные материалы (тест) по теме «Урбоэкология и география городов»

Инструкция: Тест разработан для оценки знаний обучающихся 14–17 лет в рамках программы «Практическая экология». Задания разделены на три уровня сложности.

Базовый уровень (А): выбор одного правильного ответа.

Повышенный уровень (В): установление соответствия или множественный выбор.

Высокий уровень (С): решение ситуационной задачи, требующее анализа нескольких факторов.

Часть А (Базовый уровень)

1. Ведущим фактором глобального процесса урбанизации является: а) развитие фермерского хозяйства; б) интенсификация сельскохозяйственного производства (*высвобождает трудовые ресурсы*); в) сохранение исторического наследия; г) снижение рождаемости в сельской местности.
2. Урбоэкология — это междисциплинарная область знаний, изучающая: а) только загрязнение атмосферного воздуха в городах; б) процессы взаимодействия городской техносферы и природных компонентов среды; в) исключительно архитектурные стили мегаполисов; г) методы утилизации твердых коммунальных отходов.
3. Наиболее точное определение понятия «городская среда»: а) сфера жизни городского населения; б) совокупность зданий, дорог и коммуникаций; в) интегральная геосистема с высокой концентрацией антропогенных объектов; г) природная среда, полностью уничтоженная человеком.
4. Важнейшим обобщающим критерием качества городской среды является: а) художественная выразительность архитектуры; б) уровень шума в децибелах; в) здоровье населения (медико-демографические показатели); г) количество торговых центров на квадратный километр.
5. Система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды называется: а) моделированием; б) мониторингом; в) кадастровой оценкой; г) инвентаризацией.
6. Синантропизация — это процесс: а) совместного обитания разных видов животных; б) приспособления организмов к жизни вблизи человека и его жилищ; в) миграции птиц на юг; г) искусственного выведения новых сортов растений.
7. Основным гигиеническим нормативом качества среды являются ПДК. Это: а) предельно допустимая концентрация вредного вещества; б)

протокол динамического контроля; в) показатель демографического коэффициента; г) предел дозовой квоты.

8. Любые явления, связанные с воздействием человека на природу, называются: а) экологическими нишами; б) антропогенным фактором; в) сукцессией; г) биоценозом.

Часть В (Повышенный уровень)

9. Установите соответствие между типом планировочной структуры города и примером:

Структура	Город
1. Радиально-кольцевая	А. Магнитогорск (линейный город вдоль завода)
2. Регулярная	Б. Москва
3. Линейная	В. Санкт-Петербург

(Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А)

10. Выберите из списка ТРИ основных загрязнителя атмосферного воздуха крупных городов России: а) Оксиды азота (NO_x); б) Элегаз (SF_6); в) Взвешенные частицы (пыль, $\text{PM}_{2.5}$); г) Оксид углерода (CO); д) Инертные газы (Аргон).

(Ответ: а, в, г)

11. Распределите экологические проблемы городов по группам:

1. Ресурсно-хозяйственные;
2. Антропоэкологические (влияние на человека);
3. Природно-ландшафтные.

Варианты проблем: а) Истощение водных ресурсов; б) Увеличение стрессовых нагрузок и заболеваемости дыхательных путей; в) Утрата зеленых зон и фрагментация ареалов животных.

(Ответ: 1-а, 2-б, 3-в)

12. Рациональная норма озеленения общего пользования в современных городах РФ составляет не менее: а) 5 м^2 на человека; б) 25 м^2 на человека; в) 100 м^2 на человека; г) нормы законодательно не установлены.

13. Установите соответствие между мерой оптимизации среды и ее типом:

Мера

1. Штрафные санкции за выбросы
2. Повторное использование сточных вод
3. Организация раздельного сбора мусора в В. школах

Тип

- А. Экономический
- Б. Юридический/Правовой
- Воспитательный/Социальный

(Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В)

14. Продолжите список функциональных зон современного города (приведите 2 примера): Транспортная зона, Селитебная (жилая) зона, ...
(Ожидаемый ответ: промышленная, рекреационная, общественно-деловая).

Часть С (Высокий уровень / Кейсы)

Задание 15. Задача на климатическую комфортность. На графике показан «остров тепла» крупного промышленного центра. Температура поверхности земли зафиксирована в трех точках:

1. Территория водоема — $+18^{\circ}\text{C}$.
2. Жилой массив с плотной застройкой и асфальтовым покрытием — $+38^{\circ}\text{C}$.

3. Широкая транспортная развязка (бетон, металл) — $+45^{\circ}\text{C}$. Объясните физическую причину такой разницы температур и укажите, какая зона наиболее опасна для формирования фотохимического смога летом.

(Эталон ответа: Причина — разная теплоемкость материалов (вода нагревается медленнее бетона), альbedo поверхностей и отсутствие испарительного охлаждения в зонах застройки. Опасная зона — №3, так как высокая температура ускоряет химические реакции образования тропосферного озона и смога при наличии выхлопных газов).

Задание 16. Анализ экономико-географического положения (ЭГП).

Определите, какой из предложенных вариантов расположения города обладает наибольшим потенциалом устойчивого развития в XXI веке, и обоснуйте свой выбор, опираясь на закон географического разнообразия: а) Моногород при истощающемся угольном месторождении в Арктике; б) Курортный город в глубокой горной котловине без выхода к транспортным магистралям; в) Портово-промышленный узел в устье крупной реки, связывающей внутренние районы страны с мировым океаном; г) Административный центр обширного засушливого степного региона без значимых полезных ископаемых.

(Эталон ответа: Вариант «в». Обоснование: Транспортная доступность, диверсификация экономики (порт + промышленность + логистика), доступ к пресной воде и ресурсам речного бассейна обеспечивают синергетический эффект согласно закону географического разнообразия).

Задание 17. Проектное предложение. В микрорайоне Кисловодска зафиксировано превышение уровня шума от федеральной трассы и дефицит теневых зон в летний период. Предложите комплекс из ТРЕХ градостроительных или биологических решений этой проблемы, указав конкретный метод реализации для каждого.

(Пример эталона: 1. Устройство шумозащитных экранов из поликарбоната (инженерное); 2. Посадка многорядной полосы из деревьев-пылефильтров и шумопоглотителей (конский каштан, липа) (биологическое); 3. Изменение профиля дороги — создание виброизолирующего покрытия (технологическое)).

Перечень тем индивидуальных проектных и учебно-исследовательских работ в соответствии с методическими рекомендациями 2026 года и современными научными трендами

Темы сгруппированы по модулям программы. Для каждой работы указаны цель, современное оборудование/методы, планируемые продукты проекта и критерии оценки.

Модуль 1. «Экология сообществ и популяций»

Работа 1. Тема: Оценка экологических групп почвенной мезофауны методом эклекторного извлечения

Цель: Изучить влияние абиотических факторов (температуры, влажности) на вертикальное распределение беспозвоночных в профиле почвы урбанизированного ландшафта.

Современное наполнение: Использование метода формалиновой или термической экстлекции (выгонки). Применение цифровой лаборатории для фиксации температуры и влажности слоев почвы *in situ*. Идентификация видов с использованием мобильных определителей iNaturalist (с последующей верификацией педагогом).

Продукт: График зависимости плотности популяции от глубины; паспортизация собранной коллекции; рекомендации по сохранению плодородия школьных грядок.

Критерии: Корректность применения методики Берлезе-Тулльгрена, точность статистической обработки данных (расчет индекса доминирования), качество микрофотографий объектов.

Работа 2. Тема: Динамика численности модельной популяции *Drosophila melanogaster* при различных стратегиях кормления

Цель: Выявить зависимость емкости среды (ККК) от качества пищевого ресурса и начальной плотности популяции дрозофил.

Современное наполнение: Использование генетически чистых линий мух. Введение контрольной группы на стандартном банановом агаре и экспериментальной — на среде с добавлением синтетических пробиотиков или растительных экстрактов. Подсчет особей с помощью цифровых камер и ПО для распознавания образов (упрощенная нейросеть).

Продукт: Построение логистической кривой роста популяции в Excel/Python; сравнительная таблица выживаемости.

Критерии: Соблюдение правил асептики, наличие повторностей эксперимента, грамотная интерпретация фазы экспоненциального роста и фазы стагнации.

Работа 3. Тема: Биоиндикация чистоты атмосферного воздуха методами лишено- и флуориметрии

Цель: Определить уровень загрязнения воздуха на разных участках пришкольной территории и города Кисловодска.

Современное наполнение: Отказ от простого визуального осмотра листьев. Использование портативного флуориметра для измерения показателя F_v/F_m (максимальный квантовый выход фотосистемы II) —

объективный маркер стресса растений от выхлопных газов. Заложение постоянных пробных площадок для картирования лишайников согласно Индексу чистоты атмосферы IAP.

Продукт: ГИС-карта загрязнения микрорайона; буклет «Растения-индикаторы нашего парка».

Критерии: Статистическая значимость различий между точками замера, корректность использования формулы расчета индекса полеотолерантности.

Модуль 2. «Урбоэкология и мониторинг ООПТ»

Работа 4. Тема: Геоэкологическая оценка рекреационной дигрессии лесопарковых зон Национального парка «Кисловодский»

Цель: Количественно оценить степень вытаптывания напочвенного покрова на туристических тропах разной интенсивности.

Современное наполнение: Использование GPS-трекеров для прокладки маршрутов. Применение квадрокоптера (при наличии сертификата оператора у школы/сюна) для съемки эрозии склонов. Расчет коэффициента рекреационной дигрессии по площади деградированных участков через QGIS.

Продукт: Карта-схема антропогенной нагрузки; инженерный проект обустройства экологической тропы (настилы, ограждения).

Критерии: Наличие фотофиксации точек отбора проб, обоснованность предлагаемых природоохранных мер, владение функционалом навигационного ПО.

Работа 5. Тема: Микробиологический анализ качества воды водоемов города-курорта как фактор биобезопасности курорта

Цель: Провести комплексную оценку санитарного состояния прудов Кисловодска.

Современное наполнение: Использование экспресс-тест-систем (Петрифилмы или аналоги) для определения общего микробного числа (ОМЧ) и наличия бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Параллельный гидрохимический тест на содержание нитратов и фосфатов цифровым титратором.

Продукт: Протокол лабораторных испытаний; инфографика для администрации города о необходимости установки биоплато.

Критерии: Соблюдение техники безопасности при работе с микробиологическими объектами, сопоставление полученных данных с СанПиН 1.2.3685-21.

Модуль 3. «Эргономика и физиология человека в городской среде»

Работа 6. Тема: Комплексная диагностика когнитивного утомления и эргономики рабочего пространства старшеклассника («Цифровой детокс vs Мультизадачность»)

Цель: Установить корреляцию между организацией рабочего места, режимом экранного времени и скоростью сенсомоторных реакций учащихся.

Современное наполнение:

Антропометрия: Использование лазерного дальномера и угломера-приложения вместо рулетки.

Физиология: Замеры variability сердечного ритма (ВСР) с помощью фитнес-браслетов до и после учебной нагрузки (объективный показатель стресса).

Психология: Прохождение теста Струпа или корректурной пробы Бурдона в бумажном и цифровом виде для сравнения скорости реакции.

Продукт: Индивидуальная карта здоровья школьника; 3D-модель регулируемого компьютерного стола, адаптированного под личные антропометрические данные ученика.

Критерии: Валидность использованных опросников, достоверность выборки (не менее 15 респондентов), практическая применимость предложенной модели мебели.

Работа 7. Тема: Акустическое загрязнение образовательной среды и его влияние на академическую успеваемость

Цель: Измерить уровни шума в учебных кабинетах во время урока и перемены, оценить их соответствие нормам СанПиН.

Современное наполнение: Использование сертифицированных шумомеров-дозиметров (смартфоны не обеспечивают нужной точности). Наложение карты шума на расписание звонков и плотность посадки учеников.

Продукт: Аудиограмма помещения; разработка регламента поведения на переменах для снижения акустического стресса.

Критерии: Калибровка прибора перед началом измерений, математически верный расчет эквивалентного уровня звука ($L_{AeqL_{\{Aeq\}}L_{Aeq}}$).

Общие организационно-методические требования к работам:

1. **Гипотеза:** Каждая работа должна начинаться с проверяемой гипотезы (например: «Использование светодиодного освещения X спектра ускорит сукцессию протококковых водорослей»).
2. **Статистика:** Обязательное использование методов описательной статистики (среднее арифметическое, ошибка среднего $\pm m\% m \pm m$). Для продвинутого уровня — применение критерия Стьюдента ($\chi^2 \chi^2$) для подтверждения значимости результатов.
3. **Формат защиты:** Переход от реферативных докладов к стендовым сессиям (Poster Session) или защите видеоролика-исследования длительностью до 5 минут.