

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования

«Центр детского творчества «Приокский»»

Утверждено
Педагогическим советом
Протокол № 4,
от «07» июня 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор

С.И.Орлова

Приказ 02-02/94
от «08» июня 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности**

«Территория экологических открытий»

Возраст детей: 9-14 лет
Трудоемкость: 108 часов

Рязань 2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Территория экологических открытий» составлена в рамках реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и государственной программы Рязанской области «Развитие образования и молодежной политики».

Программа «Территория экологических открытий» является одной из программ городского Центра детского экологического образования (далее ГЦДЭО) – структурного подразделения МБУДО «Центр детского творчества «Приокский».

Направленность программы- естественнонаучная. Программа «Территория экологических открытий» предназначена для организации исследовательской деятельности учащихся путём проведения практических и экспериментальных работ. Освоение ее содержания способствует формированию научной картины мира на основе изучения процессов и явлений природы, экологически ответственного мировоззрения, необходимого для полноценного проявления интеллектуальных и творческих способностей личности ребенка.

Уровень программы – базовый, предполагает наличие у учащихся стартовых учебных компетенций для овладения сложными понятиями и технологиями проведения исследований, предусматривает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и терминологии, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы. Интерес к изучению состояния природной среды реализуется в исследованиях, используется творческий подход.

Актуальность.

В современном мире важнейшим условием повышения эффективности учебного процесса является организация исследовательской деятельности учащихся и развитие исследовательских умений, которые развивают логику, творчество, позволяют увидеть научную картину мира. Во время учебно-исследовательской работы каждый учащийся имеет возможности реализовать себя, применить имеющиеся у него знания и опыт, продемонстрировать свою компетентность, ощутить успех.

Разработка данной программы вызвана возросшей потребностью современного общества в специалистах, способных самостоятельно осуществлять исследовательскую и инновационную деятельность. При создании итогового образовательного продукта по учебному исследованию эффективно используются ресурсы экологических многофункциональных лабораторий, оборудования технического и информационного обеспечения, способствуя повышению качества образования в целом.

Необходимость разработки и реализации программы «Территория экологических открытий» определена потребностями ребенка и его семьи в естественнонаучном образовании, с одной стороны, и социальным заказом общества на формирование критически мыслящей, самостоятельной личности, творческой, с другой.

Актуальность программы также обусловлена ее методологической значимостью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в колледжах, техникумах и других ОУ.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она способствует:

– развитию самостоятельной поисковой деятельности учеников в ходе выполнения экологических практикумов;

– поиску, отбору и развитию одаренных детей.

Использование исследовательской деятельности обеспечивает обучающихся возможностью выполнения разнообразных работ – это повышает качество образования и позволяет им лучше подготовиться к продолжению образования в колледже или вузе и

реализовать себя в жизни. Учебные исследования задают среду совместной образовательной деятельности для детей и педагога, тем самым решая характерную для современного образования проблему, когда ребёнок занимается своей деятельностью, педагог своей, а развивающий процесс, в рамках которого происходит развитие, как ребенка, так и педагога, иногда связан с ними весьма опосредованно.

Итоговый контроль повышает объективность оценивания учебного исследования и содействует развитию практических и коммуникативных умений.

Роль и место программы в Образовательной программе Центра

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Территория экологических открытий» является составным компонентом программно-методического обеспечения Образовательной программы МБУДО «ЦДТ «Приокский» (далее Центр), Программа - основной документ планирования и организации образовательного процесса. В соответствии с основными положениями Образовательной программы Центра данная программа способствует обеспечению реализации основных принципов дополнительного образования детей: гуманизации, информатизации, интеграции, вариативности, дифференциации, непрерывности и преемственности. Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Территория экологических открытий» осуществляется в соответствии с нормативными актами Центра.

Программа обеспечивает строгую последовательность и непрерывность всего процесса обучения учащихся, преемственность в решении образовательных, воспитательных и развивающих задач, удовлетворяет социальный заказ на развитие обучающихся, овладение ими навыками проектной, учебно-исследовательской деятельности естественнонаучного направления.

Специфика объединения

Программа «Территория экологических открытий» является концептуальной программой городского Центра детского экологического образования (ГЦДЭО).

Организуемый педагогический процесс направлен на:

- обеспечение сотворчества и сотрудничества педагога дополнительного образования, обучающихся, их родителей;
- создание условий для наиболее полного удовлетворения интересов, потребностей детей, укрепления их здоровья;
- организацию исследовательской деятельности обучающихся;
- формирование общей культуры обучающихся.

Занятия проводятся в соответствии с расписанием, утвержденным директором Центра, календарным учебным графиком на текущий учебный год. Продолжительность обучения 1 год. После окончания обучения учащиеся получают удостоверение.

Воспитательная работа в объединении осуществляется в соответствии с Примерной программой воспитания Центра по направлениям: нравственное и духовное воспитание, гражданско-патриотическое, экологическое воспитание.

Адресат программы. По программе могут обучаться дети в возрасте от 9 до 14 лет, проявляющим интерес к предметам естественнонаучного цикла. Именно в этом возрастном периоде можно увидеть личную заинтересованность в изучении и исследовании природы. Программа основана на развитии интереса к познаниям в биологии и экологии, потребности в изучении живой и неживой природы, любознательности, смекалки, логического мышления детей. У обучающихся развиваются личностные качества, такие как терпение, трудолюбие, самостоятельность, любовь к природе, сострадание, наблюдательность.

Условия набора:

Набор обучающихся осуществляется на добровольной основе. Зачисление в группы производится на основании подачи родителями (законными представителями) заявления в информационной системе Навигатор дополнительного образования на данную дополнительную общеобразовательную программу.

Зачисление обучающихся в учебную группу на текущий учебный год осуществляется приказом директора.

Возможен дополнительный набор обучающихся в группы в течение всего учебного года при наличии вакантных учебных мест.

Формируются разновозрастные группы детей. Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Сроки реализации: 1 год, 108 часов.

Формы обучения: очная.

Отличительные особенности программы

Программа имеет модульный принцип построения, является разноуровневой, т.к. позволяет учитывать разный уровень развития и разную степень освоенности содержания обучающимися. Программа содержит в себе два учебных модуля (плана) для возрастных категорий 9-11 и 12-14 лет, которые отличаются между собой уровнем сложности заданий, экспериментов, опытов и предлагаемого материала для изучения. Программа «Территория экологических открытий» направлена на внедрение исследовательского метода в естественнонаучное образование и в практику дополнительного образования. Исследовательская деятельность является основой формирования экологической компетентности школьников в современной концепции устойчивого развития.

Юный исследователь стремится к поиску новых знаний, учится делать открытия, удивляться им, отличается сообразительностью. При организации исследовательской работы учитываются индивидуальные особенности обучающихся: возраст, интересы, опыт, потребности, физические и психические возможности.

Для обучающихся, имеющих повышенную мотивацию к обучению, проводятся индивидуальные занятия или занятия в творческих группах. Предусматривается работа по выполнению творческих, поисково-исследовательских работ, индивидуальной и коллективной творческой и проектной деятельности. В ходе исследований совместно с детьми могут участвовать и их родители (законные представители) без включения в основной состав.

Программа «Территория экологических открытий» содержит в себе модель сетевого взаимодействия и сотрудничества нескольких образовательных учреждений (ЦДТ и школ города, ЦДТ и ВУЗ) и природоохранных организаций – что позволит реализовать программу более качественно. Это дает начало профориентационной работе в области природопользования и охраны природы. Также на занятия и итоговую конференцию могут быть приглашены эксперты из различных природоохранных структур.

Используется многофункциональная лаборатория «Я – эколог» от компании «Крисмас+». Многофункциональная лаборатория предназначена для учебных экологических исследований по оценке показателей состояния окружающей среды (химических, физико-химических, биотических, радиационных), доброкачественности и безопасности продуктов питания.

Одним из результатов программы является представление результатов исследований в виде различных творческих работ: презентаций, лэпбуков, статей, учебно-исследовательских работ, контента эcobлогера и др. с использованием современной компьютерной техники на конференциях, круглых столах и конкурсах разного уровня.

В программе доминирует практическая часть над теоретической частью. 83% учебного времени отведено на исследования в природе и в лабораторных условиях с применением необходимого оборудования.

Формы и методы проведения занятий:

Среди форм занятий следует выделить **традиционные**: презентация, лабораторные работы и эксперименты, практикумы, поисковая и исследовательская деятельность, творческая деятельность, обработка и анализ результатов, самостоятельные работы по выполнению заданий (самостоятельная работа в парах по заданию «Условная работа в

жюри; оформление протокола по оценке исследовательской работы), работы на сайтах, просмотр фильмов, видео, постеров и презентаций, встречи со специалистами, защита исследовательских работ на конференциях и конкурсах разного уровня.

Самой эффективной формой на занятии является учебное исследование на основе методов наблюдения, анализа, измерения, мониторинга и эксперимента.

Активные и интерактивные формы предполагают равнозначное участие учителя и учащихся в учебном процессе. Самые распространенные методы активного обучения:

- Презентации. Это демонстрирование слайдов, подготовленных самими учащимися по теме.
- Кейс-технологии.
- Учебная дискуссия – форма организации учебной деятельности при которой происходит ознакомление с содержанием учебного материала и обмен мнениями учащихся.
- Дидактические игры. Игровые методы можно отнести и к интерактивным методам обучения.

Педагогические технологии:

1. Информационно – коммуникационная технология. Широкое использование ИКТ открывает для педагога новые возможности в преподавании своего предмета, а также в значительной степени облегчают его работу, повышают эффективность обучения, позволяют улучшить качество преподавания.

2. Технология развития критического мышления. Критическое мышление является педагогической технологией, стимулирующей интеллектуальное развитие учащихся. Функции трех фаз технологии развития критического мышления:

- Вызов: побуждение к работе с новой информацией, пробуждение интереса к теме, вызов «на поверхность» имеющихся знаний по теме, бесконфликтный обмен мнениями;

- Осмысление содержания получение новой информации по теме, её классификация;

- Рефлексия: обмен мнениями о новой информации, соотнесение новой информации и имеющихся знаний, выработка собственной позиции, оценка процесса

3. Проектная технология – это личностно-ориентированная технология, в центре которой стоит ученик. Основу технологии составляет деятельность самого учащегося, направленная на развитие образовательных, познавательных, творческих способностей.

4. Технология развивающего обучения. Развивающее обучение – это ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и на их реакцию. Целью данного вида обучения является подготовка учащихся к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни.

5. Здоровьесберегающие технологии. Оздоровительная технология – это система мер, включающая взаимосвязь и взаимодействие всех факторов образовательной среды, направленных на сохранение здоровья ребенка на всех этапах его развития и развития.

6. Технология проблемного обучения. Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, учащийся становится в позицию своего обучения и как результат у него образуются новые знания, он овладевает новыми способами действия.

7. Кейс – технология. Среди преимуществ кейсов при изучении экологии нужно выделить возможность оптимально сочетать теорию и практику. Метод направлен, как на освоение конкретных знаний и умений, так и на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала учащегося.

8. Технология интегрированного обучения. Интеграция – способ формирования метапредметных навыков, глубокое взаимопроникновение, слияние, насколько это возможно, в одном учебном материале обобщённых знаний в той или иной области.

9. Педагогика сотрудничества – это совместная развивающая деятельность взрослых и детей, скрепленная взаимопониманием, проникновением в духовный мир друг друга, совместным анализом хода и результатами этой деятельности.

10. Технологии уровневой дифференциации. Смысл уровневой дифференциации заключается в том, что дети в гетерогенной группе могут изучать материал на разных уровнях по единой программе в школе. Решающим фактором является уровень обязательного (базового) образования.

11. Групповые технологии: групповой опрос; общественный просмотр знаний; учебная встреча; дискуссия; диспут; нетрадиционные занятия (конференции, путешествия, объединенные занятия и др.).

Виды занятий: программой предусматриваться как аудиторные, так и внеаудиторные, в т.ч. самостоятельные, занятия, которые проводятся по группам или индивидуально. Аудиторные занятия – занятия в пределах учебного кабинета, задания выполняются под непосредственным руководством педагога. Внеаудиторные - занятия, проводимые вне стен Центра творчества, как под руководством педагога, так и без его непосредственного участия, но по разработанному педагогом заданию. Внеаудиторные занятия могут быть как по учебному плану, так и за рамками часов учебного плана (самостоятельная работа).

При реализации программы используются методы и методические приемы, которые сформируют у учащихся навыки самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения.

Формы организации деятельности:

– фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (презентация, учебная дискуссия, беседа, показ, объяснение и т.п.);

– коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно;

– групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);

– индивидуальная: организация работы с обучающимися, имеющими повышенную мотивацию к обучению, одаренными детьми.

Алгоритм занятия

Целевая установка (1-3 мин.)

Повторение пройденной темы (5-7мин.)

Объяснение материала и практическая часть (20-24 мин.)

Закрепление материала (10 мин.)

Рефлексия по теме (1-2 мин.)

Режим занятий:

– общее количество часов в год: 108 часов;

– количество часов и занятий в неделю: 3 академических часа;

– продолжительность занятий – 45 минут;

– периодичность занятий: еженедельно.

Цель программы: формирование экологических компетентностей через исследовательскую, проектную и эколого-просветительскую деятельность.

Задачи программы:

– **Обучающие задачи:**

• повышение интереса учащихся к естественнонаучным, экологическим знаниям;

- развитие познавательного интереса к исследованию экологического состояния окружающей среды;
 - приобретение знаний, умений, навыков проведения практикумов и исследований в окружающей природе;
 - развитие мотивации к изучению антропогенного воздействия на природу;
 - расширение и уточнение знаний о проектной и исследовательской деятельности;
 - овладение основными понятиями, методами и принципами проведения исследовательской работы.
- **Воспитательные задачи:**
- формирование экологической культуры, любви к природе;
 - формирование интереса к освоению опыта познавательной, творческой, исследовательской деятельности;
 - формирование интереса к изучению экологических проблем своего региона;
 - повышение интеллектуального уровня обучающихся.
- **Развивающие задачи:**
- развитие навыков проведения исследовательской работы, самостоятельности, ответственности, активности, творческих и ораторских способностей;
 - формирование потребности в самопознании, саморазвитии;
 - развитие экологического мышления, формирование установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды.

Формы контроля

Контроль знаний и умений направлен на оценку теоретических и практических знаний, и умений обучающихся. Способы проверки достигнутых результатов подразделяются на входящий, текущий и итоговый контроль.

Контроль результатов усвоения материала проводится в несколько этапов.

Первый – входящий. Осуществляется с целью выявить имеющиеся знания, умения, навыки обучающихся. Форма проведения – собеседование, анкетирование, тестирование, экологическая игра, контрольная работа.

Второй – текущий. Осуществляется с целью определения достижений конкретного обучающегося, позволяющий выявить пробелы в освоении им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Форма проведения – опрос, викторина, собеседование, самостоятельная практическая работа, тестирование, зачёт, контрольная работа.

Третий – итоговый. Проводится по окончании учебного года и по итогам реализации всей программы обучения. Форма проведения определяется педагогом по его выбору. Это может быть творческая работа в любом виде: презентация, лэпбук, статья, фильм, учебно-исследовательская работа и др. Победители, призёры, лауреаты различных экологических конкурсов, научно-практических конференций получают автоматический зачёт.

При реализации данной программы используется рейтинговая (балльная) система оценки знаний и отличительные знаки за освоение каждой темы. Это позволяет поддерживать высокую мотивацию обучающихся: получить опыт участия в различных видах деятельности.

Обучающийся, закончив обучение по программе, может вполне самостоятельно выполнять различные виды экологических исследований и проводить оценку качества окружающей среды, используя многофункциональную лабораторию «Я – эколог».

Оценивание степени сформированности умений и навыков исследовательской деятельности важно для педагога, работающего над формированием соответствующей компетентности у обучающегося. Можно оценивать:

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включённости в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- практическое использование предметных и общешкольных ЗУН;
- количество новой информации, использованной для выполнения учебного исследования;
- степень осмысления использованной информации;
- уровень сложности и степень владения использованными методиками;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели проекта или исследования;
- качество выполненной работы (оценка содержания работы);
- уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчёта, обеспечения объектами наглядности;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- социальное и прикладное значение полученных результатов.

Формы подведения итогов. Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов обучающихся являются творческие работы, оформленные в любом виде: учебно-исследовательская работа; контрольная работа, презентации по итогам работы; контент экоблогеров; оформленные лэпбуки; произведенные фильмы; статьи на различные тематики и другие творческие работы.

Ожидаемый результат.

В ходе реализации программы «Территория экологических открытий» должны быть созданы условия для достижения следующих результатов:

Предметные результаты:

Учащиеся должны знать:

- объект изучения экологии;
- основные экологические понятия;
- экологические законы и факторы;
- основные экологические среды и их характеристики;
- экологические проблемы: локальные, региональные и глобальные;
- основы и виды экологических исследований;
- классификацию загрязнителей основных сред и последствия;
- основы исследовательской деятельности;
- методики организации и проведения опытов, наблюдений, экспериментов.

Учащиеся должны уметь:

- использовать научную терминологию;
- применять основные научные методы;
- выбирать и использовать методики проведения практических мониторинговых исследований;
- организовывать учебные исследования;
- различать позитивное и негативное влияние деятельности людей в природе;
- предвидеть последствия поведения людей и природопользования в конкретных ситуациях;
- оформлять теоретические и экспериментальные результаты учебно-исследовательской работы;

– работать с различными источниками информации, в том числе с первоисточниками, грамотно их цитировать, оформлять библиографические ссылки, составлять библиографический список по проблеме;

– активно участвовать в экологических акциях и конкурсах, научно-практических конференциях разного уровня.

Личностные результаты:

– высокая учебная мотивация, стремление к познанию;
 – умение определять свои образовательные интересы и потребности;
 – готовность и способность к самообразованию и саморазвитию;
 – профессиональная ориентация и определение профессиональных предпочтений;

– освоение гуманистических традиций и ценностей современного общества, уважение прав и свобод человека;

– осмысление социально-нравственного опыта предшествующих поколений, способность к определению своей позиции и ответственному поведению в современном обществе;

– понимание культурного многообразия своей страны и мира, уважение к культуре своего и других народов, толерантность;

– активное участие в экологических акциях и конкурсах, научно-практических конференциях разного уровня.

Метапредметные результаты: умение находить информацию в сети Интернет, умение представлять информацию с помощью информационно-коммуникационных устройств.

Содержание программы
Учебный план для учащихся 9-11 лет

№	Содержание деятельности	Всего часов	В том числе		Формы аттестации и контроля
			Теор.	Практ.	
1.	Вводные занятия	3	3	-	Начальный контроль. Тестирование
2.	Оценка состояния воды	27	3	24	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния водоёма. Часть 1: задания базового уровня сложности». Создание нового образовательного продукта
3.	Оценка безопасности пищевых продуктов	33	3	30	Текущий контроль.. Контрольная работа «Продукты питания: показатели доброкачественности. Часть 1: задания базового уровня сложности». Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания базового уровня сложности (вариант 2)». Создание нового образовательного продукта
4.	Оценка состояния почвы	24	6	18	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 1: задания базового уровня сложности (вариант 1)». Создание нового образовательного продукта
5.	Оценка состояния воздуха	15	3	12	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния воздуха. Часть 1: задания базового уровня сложности». Создание нового образовательного продукта
6.	Представление результатов	6	-	3	Итоговый контроль. Творческие работы, оформленные в любом виде:

исследований на городской конференции Итоговая аттестация				учебно-исследовательская работа; презентации по итогам работы; оформленные лэпбуки; эссе, статьи на различные тематики и другие творческие работы. Итоговая контрольная работа. Задания базового уровня сложности.
Итого	108	18	90	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводные занятия

Тема 2. Оценка состояния воды

Тема 3. Оценка безопасности пищевых продуктов

Тема 4. Оценка состояния почвы

Тема 5. Оценка состояния воздуха

Тема 6. Представление результатов исследований на ученических конференциях и конкурсах.

Тема 1. Вводные занятия

Теория. Инструктаж по технике безопасного поведения на занятиях в кабинете и в природе. Оборудование для проведения исследований, техника безопасности при работе с ним.

Как оформить результаты исследований. Различные формы представления результатов исследования: презентация, статья, реферат, отчет, аннотация, видеофильм, лэпбук, статья, эссе, фильм, учебно-исследовательская работа, контент экоблогера и др.

Изучение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Методы и способы определения экологического состояния различных сред обитания (воздух, вода, почва). Методы анализа качества пищевых продуктов.

Практические занятия.

Оформление схемы автореферата по предложенному примеру исследований.

Практическое ознакомление с методами экологического обследования.

Начальный контроль. Тестирование «Поведение в природе на экскурсии», «Требования к оформлению материалов исследовательских работ», «Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием». Тест ЭЗОП.

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 2. Оценка состояния воды

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Теоретические основы гидрологии. Проблемы чистой воды, загрязнения воды.

Методы и способы определения состояния воды, оборудование для проведения исследований по анализу качества воды.

Практические занятия.

Органолептический анализ воды в водоеме.

Выездные занятия в природе на водоемах. Проведение гидробиологических исследований с определением индекса Вудивисса, методики С.Г. Николаева. Расчёт биотического индекса Майера. Определение рН воды.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния водоёма. Часть 1: задания базового уровня сложности».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 3. Оценка безопасности пищевых продуктов

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности, пищевые продукты и их классификация, пищевые добавки, методы анализа качества пищевых продуктов.

Практические занятия.

Оценка качества и безопасности пищевых продуктов (мясных и рыбных продуктов, их полуфабрикатов, готовых блюд, молока, меда, фруктов, овощей, соков) по основным показателям.

Оценка санитарно-гигиенического состояния столовой посуды и инвентаря.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Контрольная работа «Продукты питания: показатели доброкачественности. Часть 1: задания базового уровня сложности». Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания базового уровня сложности (вариант 2)».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 4. Оценка состояния почвы

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Общие сведения о почве, ее характеристики и жители, загрязнение почвы, влияние качества почвенного состава на человека, плодородие почвы, методы и способы определения состояния почвы, оборудование для проведения исследований по анализу качества почвы.

Почва, ее характеристики и жители. Загрязнение почвы. Влияние качества почвенного состава на человека. Плодородие почвы. Показатели экологического состояния почв и их исследование.

Практические занятия.

Исследование почв в полевых и лабораторных условиях.

Почвенные разрезы.

Морфологические свойства почв.

Гигиеническая оценка почв пришкольных участков и населённых пунктов.

Почвоутомление и фитосанитарное состояние почвы.

Польза и вред полиэтилена.

Картирование результатов оценки экологического состояния почв.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 1: задания базового уровня сложности (вариант 1)».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 5. Оценка состояния воздуха

Теория

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Презентация «Антропогенное загрязнение воздушной среды».

Методы и способы определения состояния воздуха, оборудование для проведения исследований по анализу качества воздушной среды.

Презентации:

- Разнообразие лишайников.
- О чем рассказывает сосна.
- Изучение биоты нашего окружения.
- Влияние шума на здоровье человека.

Практические занятия.

Изучение углекислого газа. Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок.

Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Определение запыленности воздуха в помещении.

Определение запыленности пришкольной территории.

Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов.

Индикация состояния воздуха по состоянию лишайников в ближайшем окружении.

Исследования качества воздуха по хвоинкам сосны. Биоиндикация по сосне.

Определение уровня шума в помещении и на пришкольной территории.

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния воздуха. Часть 1: задания базового уровня сложности».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 6. Представление результатов исследований на ученических конференциях и конкурсах

Практические занятия.

Подготовка и выступление на конференциях и конкурсах, презентация проектов, учебных исследований и разнообразных творческих работ.

Итоговый контроль. Творческие работы, оформленные в любом виде: учебно-исследовательская работа; презентации по итогам работы; контент экоблогеров; оформленные лэпбуки; эссе, произведенные фильмы; статьи на различные тематики и другие творческие работы. Итоговая контрольная работа. Задания базового уровня сложности.

**Учебный план
для учащихся 12-14 лет**

№	Содержание деятельности	Всего часов	В том числе		Формы аттестации и контроля
			Теор.	Практ.	
3.	Вводные занятия	3	3	-	Начальный контроль. Тестирование
4.	Оценка состояния воды	27	3	24	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния водоёма. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа базового уровня сложности». Создание нового образовательного продукта
3.	Оценка безопасности пищевых продуктов	33	3	30	Текущий контроль. Контрольная работа «Продукты питания: показатели доброкачественности. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа». Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа (вариант 2)». Создание нового образовательного продукта
2.	Оценка состояния почвы	24	6	18	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа (вариант 1)». Создание нового образовательного продукта
3.	Оценка состояния воздуха	15	3	12	Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния воздуха. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа базового уровня сложности». Создание нового образовательного продукта
4.	Представление результатов исследований на городской конференции	6	-	3	Итоговый контроль. Творческие работы, оформленные в любом виде: учебно-исследовательская работа; презентации по итогам работы; оформленные лэпбуки; эссе, статьи на различные тематики и другие творческие работы.

					Итоговая контрольная работа. Задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа.
	Итоговая аттестация				
	Итого	108	18	90	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводные занятия

Тема 2. Оценка состояния воды

Тема 3. Оценка безопасности пищевых продуктов

Тема 4. Оценка состояния почвы

Тема 5. Оценка состояния воздуха

Тема 6. Представление результатов исследований на ученических конференциях и конкурсах.

Тема 1. Вводные занятия

Теория

Инструктаж по технике безопасного поведения на занятиях в кабинете и в природе.

Оборудование для проведения исследований, техника безопасности при работе с ним.

Как оформить результаты исследований. Различные формы представления результатов исследования: презентация, статья, реферат, отчет, аннотация, видеофильм, лэпбук, статья, эссе, фильм, учебно-исследовательская работа, контент экоблогера и др.

Изучение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Методы и способы определения экологического состояния различных сред обитания (воздух, вода, почва). Методы анализа качества пищевых продуктов.

Практические занятия.

Оформление схемы автореферата по предложенному примеру исследований.

Работа в качестве члена жюри по предложенному примеру учебного исследования.

Практическое ознакомление с методами экологического обследования.

Начальный контроль. Тестирование «Поведение в природе на экскурсии», «Требования к оформлению тезисов и материалов исследовательских работ». Тест ЭЗОП.

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 2. Оценка состояния воды

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Теоретические основы гидрологии. Проблемы чистой воды, загрязнения воды.

Методы и способы определения состояния воды, оборудование для проведения исследований по анализу качества воды.

Практические занятия.

Органолептический анализ воды в водоеме.

Выездные занятия в природе на водоемах. Проведение гидробиологических исследований с определением индекса Вудивисса, методики С.Г. Николаева. Расчёт биотического индекса Майера. Определение рН воды.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Определение массовых концентраций в воде ионов аммония, железа, нитратов, ортофосфатов, карбонатов, сульфатов, хлоридов, а также поглощенного кислорода, общей жесткости. Химический экспресс-анализ загрязненности воды.

Учебное моделирование химических загрязнений воды. Измерение оптической плотности проб при количественном анализе воды на содержание ионов аммония, железа, ортофосфатов, алюминия, нитратов, а также для определения формальдегида, фенола и цветности. Химический анализ воды на содержание в ней ионов активного хлора, железа общего, нитратов, хроматов.

Фотоколориметрирование водных растворов «ЭКОТЕСТ».

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния водоёма. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа базового уровня сложности».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 3. Оценка безопасности пищевых продуктов

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности, пищевые продукты и их классификация, пищевые добавки, методы анализа качества пищевых продуктов.

Практические занятия.

Гигиенические исследования доброкачественности и безопасности пищевых продуктов (мясных и рыбных продуктов, их полуфабрикатов, готовых блюд, молока, меда, фруктов, овощей, соков) по основным показателям.

Оценка качества продуктов питания (в овощах и фруктах) по содержанию в них нитратов.

Оценка санитарно-гигиенического состояния столовой посуды и инвентаря.

Просмотр видео фрагмента «Опасные нитраты».

Влияние курения на свойства слюны.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Контрольная работа «Продукты питания: показатели доброкачественности. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа». Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа (вариант 2)».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 4. Оценка состояния почвы

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Общие сведения о почве, ее характеристики и жители, загрязнение почвы, влияние качества почвенного состава на человека, плодородие почвы, методы и способы определения состояния почвы, оборудование для проведения исследований по анализу качества почвы.

Почва, ее характеристики и жители. Загрязнение почвы. Влияние качества почвенного состава на человека. Плодородие почвы. Показатели экологического состояния почв и их исследование. Виды удобрений.

Практические занятия.

Исследование почв в полевых и лабораторных условиях. Почвенные разрезы.

Морфологические свойства почв.

Гигиеническая оценка почв пришкольных участков и населённых пунктов.

Почвоутомление и фитосанитарное состояние почвы.

Польза и вред полиэтилена.

Картирование результатов оценки экологического состояния почв.

Качественный анализ почвы. Определение массовых концентраций в почвенных вытяжках ионов аммония, железа, нитратов, ортофосфатов, карбонатов, сульфатов. Оценка состояния почв по соответствующим показателям. Химический экспресс-анализ загрязненности почвенных вытяжек на ионы нитратов и железа. Определение pH почвенных вытяжек.

Экспресс-анализ почвы на ее кислотность и содержание в ней солей кальция и магния через определение pH и общей жесткости в ее почвенных вытяжках. Количественная экспериментальная оценка миграции тяжелых металлов из почвы в биомассу овощных культур с оценкой загрязненности почвы.

Экспресс-анализ (идентификация) основных применяемых в настоящее время минеральных удобрений (фосфорных, калийных, азотных, комплексных) в полевых и лабораторных условиях.

Оформление и представление результатов исследования по данной теме.

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния почвы. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа (вариант 1)».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 5. Оценка состояния воздуха

Теория.

Краткое повторение: инструктаж по технике безопасности.

Презентация «Антропогенное загрязнение воздушной среды».

Методы и способы определения состояния воздуха, оборудование для проведения исследований по анализу качества воздушной среды.

Презентации:

- Разнообразие лишайников.
- О чем рассказывает сосна.
- Изучение биоты нашего окружения.
- Влияние шума на здоровье человека.

Практические занятия.

Изучение углекислого газа. Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок.

Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Определение запыленности воздуха в помещении.

Определение запыленности пришкольной территории.

Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов.

Лишеноиндикация в ближайшем окружении.

Исследования качества воздуха по хвоинкам сосны. Биоиндикация по сосне.

Химический экспресс-анализ загрязненности: воздуха на диоксид углерода, азота, серы и аммиака. Учебное моделирование химических загрязнений воздуха.

Определение уровня шума в помещении и на пришкольной территории.

Текущий контроль. Контрольная работа «Оценка экологического состояния воздуха. Часть 2: задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа базового уровня сложности».

Подготовка творческих работ и проектов по теме.

Тема 6. Представление результатов исследований на ученических конференциях и конкурсах

Практические занятия.

Подготовка и выступление на конференциях и конкурсах, презентация проектов, учебных исследований и разнообразных творческих работ.

Итоговый контроль. Творческие работы, оформленные в любом виде: учебно-исследовательская работа; презентации по итогам работы; оформленные лэпбуки; эссе, статьи на различные тематики и другие творческие работы. Итоговая контрольная работа. Задания высокого уровня сложности, требующие развернутого ответа.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Техническое оснащение:

1. Аудиторный фонд: аудитория с 10-15 посадочными местами для обучения; оборудованная презентационным оборудованием (проектор, экран).
2. Актовый зал (звуковое и презентационное оборудование).
3. МФУ (черно-белый лазерный принтер/сканер/копир, А4, чб. печать).

4. Постоянный доступ в Интернет посредством Internet - либо Wifi подключения.

5. Бумага для печати.

6. Оборудование:

- «Я – эколог» многофункциональная лаборатория – 1 шт;
- Комплект пополнения к «СПЭЛ-У» – 1 шт;
- Комплект пополнения к набору-укладке «Экотест-2020-К» – 1 шт;
- Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью – 2 шт;
- МФУ – 1 шт;
- Ноутбук с мышью – 2 шт;
- Доска для мела/магнитно-маркерная 3-х элементная – 1 шт;
- Шумомер – 1 шт.

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет хорошо освещается и периодически проветривается.

Исследования помимо лаборатории могут проводиться и в природе ближайшего окружения с соблюдением правил техники безопасности.

Методическое обеспечение

Методическое обеспечение образовательной программы осуществляется через накопление методического и дидактического материалов, обобщение педагогического опыта, разработку учебно-методических пособий, рекомендаций по практическому внедрению новых технологий в учебную деятельность, отбор и оформление материалов.

В работе применяются эвристические методы: наблюдения, сравнения, исследования, гипотез. Развитие мышления осуществляется при помощи интегрированного обучения, поиска креативных ответов на проблемные вопросы. Особая образовательная среда, создаваемая на занятиях, способствует развитию творческих способностей учащихся, даёт возможность поверить в собственные силы путём решения дифференцированных заданий.

При разработке данной программы были использованы **общепедагогические принципы**, обусловленные единством учебно-воспитательного процесса:

- принцип сезонности: построение познавательного содержания программы с учетом природных и климатических условий нашей местности;
- принцип систематичности и последовательности: постановка задач экологического воспитания и развития обучающихся в логике «от простого к сложному», «от близкого к далекому», «от хорошо известного к малоизвестному»;
- принцип научности раскрывается через идею единства и взаимосвязи живого и неживого, через понимание, что всё в этом мире подчинено законам и что знание их необходимо каждому живущему в современном обществе;
- принцип доступности информации заключается в необходимости соответствия содержания, методов и форм обучения возрастным особенностям обучающихся, уровню их развития;
- принцип наглядности информации заключается в применении наглядных и технических средств обучения, что способствует эффективному усвоению информации, и активизирует познавательную деятельность обучающихся, развивает у них способность увязывать теорию с практикой, с жизнью, воспитывает внимание и аккуратность, повышает интерес к обучению и делает его более доступным;
- принцип единства теории и практики, то есть связь обучения с жизнью.

Практика всегда была основой познания. Поэтому обучающиеся должны понимать, что теоретические изыскания осуществляются не сами по себе и не ради развития самой науки, а для совершенствования практической деятельности. Принцип заключается в участии каждого обучающегося в решении экологических проблем, приобщение к

природоохранным акциям, участие в региональных и локальных экологических проектах, и эколого-просветительских мероприятиях;

– принцип системности заключается в том, чтобы знания давались обучающимся не только в определенной последовательности, но чтобы они были взаимосвязанными. Это способствует раскрытию сущности изучаемого материала, обеспечивает повышение мировоззренческой значимости содержания, её практическую направленность;

– принцип непрерывности предполагает логическую последовательность и связь между учебными модулями, чтобы вновь изучаемый материал базировался на усвоенном учащимися ранее.

Формирование мышления учащихся происходит через ряд этапов: от репродуктивного повторения алгоритмов и схем в типовых положениях до творческого применения знаний на практике.

На начальном этапе преобладают наглядный и репродуктивный методы. Они применяются:

- при знакомстве с планом работы; при изучении оборудования;
- при обучении проведения опыта;
- при реализации эксперимента.

Учебные (дидактические) материалы

Для успешной реализации программы разработаны и применяются следующие дидактические материалы: иллюстративный и демонстрационный материал – таблицы, коллекции, практическое полевое снаряжение; раздаточный материал – алгоритмы проведения исследований, определители, микроскопы, лупы.

Презентации «Экологические проблемы современности», «Основные понятия учебного исследования. Что такое экологический и учебно-исследовательский проект», «Понятие о нитратах и их вреде на здоровье человека».

Памятки «Требования к исследованию», «Требования к презентациям», «Требования к набору текста».

Образцы исследовательских работ учащихся, бланки авторефератов.

Презентации и раздаточный материал по темам: «Различные формы представления результатов исследования: презентация, статья, реферат, отчет, аннотация, видеофильм, лэпбук, статья, эссе, фильм, учебно-исследовательская работа, контент экоблогера и др.».

Инструкции по охране труда и ТБ.

УМК «Экологический практикум» ЗАО «Крисмас+: тест-системы и тест-комплекты для анализа нитратов.

Учебная, научно-популярная, справочная литература, материалы сети Интернет по темам исследований.

Оценка состояния почвы. Раздаточный материал и презентация «Биоиндикация состояния почвы по частотам встречаемости белого клевера». Презентация на тему: «Оценка экологического состояния почвы пришкольного участка». Презентация на тему «Показатели загрязненности почв и экологического неблагополучия агроэкосистемы».

Оценка безопасности пищевых продуктов. Раздаточные материалы и презентация «Нитраты».

Оценка состояния воздуха. Раздаточные материалы и презентации по темам:

- Определение запыленности воздуха по снегу.
- Определение загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта.
- Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
- Биоиндикация атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны.
- Презентация и раздаточные материалы «Влияние звука и шума на организм человека».

Оценка состояния воды. Раздаточный материал и презентация по теме: Гидрология реки моего региона.

- Раздаточный материал по теме: Изучение антропогенной нагрузки на окружающую среду: оценка загрязнения водоемов. Органолептический анализ воды.

- Раздаточный материал и презентация по теме: Биоиндикация (методика С.Г. Николаева).

Информационное обеспечение

1. Общероссийская общественная организация «Союз охраны птиц России» <http://www.rbcu.ru>

2. Городской Центр детского экологического образования <https://www.rzn-ecolog.ru/>

3. Группа в социальной сети «ВКонтакте» городского Центра детского экологического образования https://vk.com/club_rzn_ecolog

Способы определения результативности

- опрос по пройденному материалу;

- тестирование по теме, разделу, зачет;

- электронная папка ученической исследовательской работы, защита автореферата исследования, самостоятельная практическая работа, презентация творческих работ,

- участие в экологических конкурсах и акциях разного уровня конкурсы,

- викторины (указывается количество правильных ответов для прохождения аттестации),

- решение практических задач, которое оценивается по трехбалльной системе: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

«Удовлетворительно» - до 5 правильно решенных задач;

«Хорошо» - с 6 до 8 правильно решенных задач;

«Отлично» - с 8 до 10 правильно решенных задач.

Итоговый контроль

- защита исследовательской работы, проекта.

Защита исследовательской работы проходит в форме презентации, лэпбука, статьи, видеофильма, аннотации и отчета по результатам учебно-исследовательской работы и др.

Итоговый контроль осуществляется по качеству выступлений в конференциях и конкурсах.

Данные по уровню усвоения программы заносятся в таблицу, где основными критериями диагностики являются:

– знание истории экологии;

– правила проведения эксперимента;

– владение исследовательской деятельностью;

– умение строить гипотезу исследования;

– знание основных принципов написания исследовательской работы;

– умение анализировать источники;

– участие в мероприятиях;

– умение работать самостоятельно;

– коммуникация.

Оценочные материалы

Контрольно-измерительными материалами выступает динамика количества участников и результативности участия в разных этапах всероссийской олимпиады школьников по экологии, в предметных олимпиадах вузов, дистанционных конкурсах.

Ведущим показателем образовательного результата выступает динамика продвижения учащегося в личностном развитии, овладении программными

дисциплинами, в творческом самовыражении, которые прослеживаются в различных показателях, фиксируемых педагогом в индивидуальной карточке учащегося.

Диагностический инструментарий:

Задача	Ожидаемый результат	Критерий для обучающихся	
		9-11 лет	12-14 лет
Образовательные задачи: знания, умения и навыки, опыт решения проблем, опыт творческой деятельности	Предметные результаты: - формирование системы экологических знаний, включающие основные законы экологии; - приобретение знаний, умений, навыков проведения практикумов и исследований в окружающей природе; развитие мотивации к изучению антропогенного воздействия на природу; расширение и уточнение знаний о проектной и исследовательской деятельности; овладение основными понятиями, методами и принципами проведения исследовательской работы.	объем знаний	объем знаний, глубина знаний, действенность знаний

Список литературы

1. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В. Критерии эффективности обучения учащихся исследовательской деятельности // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. - М.: Народное образование, 2001. - С. 64-68.
2. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся: метод. рекомендации для педагогов и учащихся [Текст] / М.Н. Арцев // Завуч для администрации школ. – 2005. – № 6. – С. 4-30.
3. Боголюбов А.С. Учебно-исследовательская деятельность школьников в природе (на полевых экологических практикумах): Учебная программа/ А.С.Боголюбов. - М.: Эссистема, 2003. - 14 с.
4. Богоявленская Д.Б. Исследовательская деятельность как путь развития творческих способностей [Текст] / Д.Б. Богоявленская // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: сб. ст. / под общ. ред. А.С. Обухова. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – С. 44-50.
5. Буйволов Ю.А., Кравченко М.В., Боголюбов А.С.. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне: Методическое пособие/ Ю.А.Буйволов, М.В.Кравченко, А.С. Боголюбов. - М.: экосистема, 1998. - 25 с.
6. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора, открытость, обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. – 5-е изд. - Вита-Пресс, 2003. – 88 с.
7. Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред.проф. образования/ В.П.Голованов. – М.: Гуманитарное изд. центр ВЛАДОС, 2004. - 239 с.
8. Григорьев Д. В., Степанов П. В.. Стандарты второго поколения: Внеурочная деятельность школьников: Методический конструктор. Москва: «Просвещение», 2010.
9. Каргина З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования. - М.: Школьная Пресса, 2007. -96 с.

10. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся. Сборник статей // Библиотека журнала «Исследовательская работа школьников», серия «Сборники и монографии», М., 2006. - 114 с.
11. Леонтович А.В., Саввичев А.С. Учащиеся как исследователи. Методическое пособие. М., 2007.
12. Муравьев А.Г. Исследование экологического состояния водных объектов. Руководство по применению полевой ранцевой лаборатории НКВ-Р. СПб: Крисмас+, 2020 – 256 с.
13. Муравьев А.Г. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки. СПб.: «Крисмас+», 2021. – 360 с.
14. Муравьев А.Г. Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» и её модификаций при учебных экологических исследованиях. СПб.: Крисмас+, 2018. – 160 с.
15. Муравьев А.Г., Данилова В.В., Осадчая Н.А., Витковская Р.Ф., Мельник А.А. Руководство к практическим занятиям для лаборатории «Экология и охрана окружающей среды»: Учебное пособие-практикум. СПб.: «Крисмас+», 2019. – 120 с.
16. Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+». Основы безопасности жизнедеятельности. Практикум по обнаружению и оценке факторов радиационной и химической опасности. СПб: ГК Крисмас+, 2021. – 144 с.
17. Организация и проведение комплексных экологических экспедиций. Выпуск 3. Сост. Ю.Б. Лиман. Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 1993. 48 с.
18. Полат Е. С.. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под редакцией Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 1999.
19. Савенков А. И. Психология исследовательского обучения [Текст]: / Савенков А.И. М.: Академия, 2005
20. Савенков А.И. Виды исследований школьников// Одаренный ребенок. - 2005.- № 2. - С. 84-106.
21. Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников / А.И. Савенков.- М.: Сентябрь, 2003.
22. Савенков А.И. Учим детей выдвигать гипотезы и задавать вопросы. // Одаренный ребенок. 2003, №2
23. Спецкурсы по основам сельского хозяйства и экологии/ методические рекомендации для учителей и студентов биологов. Часть 1- Красноярск: КГПУ - 1995, - 170 с.
24. Тяглова Е.В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии. - М.: Планета, 2010. 255 с.
25. Филимонова Е.Н., Кожина О.А., Филаткина И.А., Мельник А.А., Муравьев А.Г. Санитарно-пищевая мини-экспресс-лаборатория учебная СПЭЛ-У. СПб.: Крисмас+, 2018. – 60 с.
26. Филимонова Е.Н., Кожина О.А., Филаткина И.А., Мельник А.А., Муравьев А.Г. Химический анализ почв. Руководство по применению почвенных лабораторий и тест-комплектов. СПб: Крисмас+, 2020 – 136 с.
27. Харитонов Н.П. Технология исследовательской деятельности по полевой биологии (методические рекомендации). - М.: ГОУ ЦРСДОД, 2003. - 64 с.
28. Чернецкая Т.И. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в контексте анализа современного стиля управления и организаторской деятельности учителя / Т.И. Чернецкая // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. - 2013. - № 6. - С. 196-202.
29. Экологическое образование. М.: Галерея-Принт. - № 1, 2004.- 60 с.
30. Экология в общеобразовательной школе/ учебно-методическое пособие для учителей. - М.: «Тайдекс Ко» - 2004. - 112 с.

31. Экология природных комплексов. Учебное пособие. – Абакан: Хакасское книжное издательство, 2009. – 294 с.

Для обучающихся:

1. Груздева Н.В., Лаврова В.Н., Муравьев А.Г., Мельник А.А. Иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию. СПб.: Крисмас+, 2017. – 136 с.

2. Дядюн Т.В. Практикум «Мир воздуха». Ж. «Биология в школе», № 1, 2001.

3. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. СПб.: Крисмас+, 2019. – 208 с.

4. Муравьев А.Г., Мельник А.А. Экологический практикум. Программа элективного курса для учащихся 9–11 классов. СПб: Крисмас+, 2019. – 40 с.

5. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций. СПб.: Крисмас+, 2020. – 176 с.

6. Муравьев А.Г., Филаткина И.А., Кузнецов С.М., Данилова В.В., Ахматянова Г.Р. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств. СПб.: «Крисмас+», 2018. – 144 с.

7. Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+». Основы безопасности жизнедеятельности. Практикум по обнаружению и оценке факторов радиационной и химической опасности. СПб: Крисмас+, 2021. – 144 с.

8. Обуховская А.С. Удивляемся, восхищаемся и познаём. Занимательные химико-экологические опыты для учеников начальной школы в урочное и внеурочное время. СПб.: Крисмас+, 2017. — 136 с.

9. Практические занятия по экологии. Д. Зверев, М: «Просвещение».1998

10. Ряжин С.В. Экологический букварь – СПб, 1996 – 258с.

11. Самкова В.А. Мы изучаем лес. Ж. « Биология в школе», № 7, 2003.

12. Сосновский И.П. Редкие и исчезающие животные: По страницам Красной книги. - М.: Лесн. Промышленность, 1987. -367 с.

13. Федорова А.И., Никольская А.Н. практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2001.-288 с.

14. Чижевский А.Е. Я познаю мир. Детская энциклопедия. Экология. Москва. Издательство АСТ, 1999.

15. Чуб В.В., Лезина К.Д. Всё о комнатных растениях. - М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. - 336 с.

16. Школьник Ю. Растения. Полная энциклопедия. М.: Эксмо, 2009. - 256 с.

17. Школьный практикум. Экология, В.В. Пасечник, М: «Дрофа», 2011г.

18. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т, Я, Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

19. Экология родного края / под редакцией Ашихминой Т.Я. -М: Образование. 2013.

20. Экология, 10-11, А.Т. Зверев. М: «Оникс 21 век», 2004г.

21. Экология. 10 -11 кл, С.В. Алексеев, Санкт-Петербург, СМИО Пресс, 1997г.

22. Экология. Краткий справочник школьника,9-11 кл, «Дрофа».1997

23. Экология. Школьный справочник, А.П. Ошмарин др., Ярославль, «Академия развития», 1998г.

24. Энциклопедия «Азбука природы». М.: Ридерз Дайджест, 2001. - 336 с.

25. Энциклопедия «Мир леса». М.: Махаон, 2006.

26. Энциклопедия «Экология». М.: Русич, 2000.

27. Энциклопедия для детей (биология, экология, человек) – М.: Аванта +, год выпуска значения не имеет.

28. Энциклопедия для детей. Аванта+, 1994.

29. Энциклопедия живой мир. М.: Росмэн, 1994.

30. Энциклопедия живой природы. М.: АСТ-ПРЕСС, 1999. - 328 с.