

**Комитет по образованию
администрации Всеволожского муниципального района Ленинградской области**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Дворец детского (юношеского) творчества Всеволожского района»
(МБОУДО ДДЮТ)**

ПРИНЯТА
на заседании
экспертно-методического совета
(протокол от 22.08.2025 № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУДО ДДЮТ
от 22.08.2025 № 73

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Автор (составитель): **Константинов Леонид Владимирович,**
педагог дополнительного образования

Направленность программы: **естественнонаучная**

Уровень: **ознакомительный**

Возраст детей, осваивающих программу: **11-15 лет.**

Срок реализации программы: **1 год**

г. Всеволожск
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Экологический мониторинг окружающей среды» (далее – программа) **естественнонаучной** направленности **ознакомительного** уровня разработана на основе:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей (утв. Указом Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809);
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2);
- Устав МБОУДО ДДЮТ;
- Рабочая программа воспитания МБОУДО ДДЮТ;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах, реализуемых в МБОУДО ДДЮТ;
- Положение о реализации программы (системы) наставничества в МБОУДО ДДЮТ.

Актуальность программы. Современный мир характеризуется быстрым развитием промышленности, транспорта и городской среды, что приводит к нарастанию экологических проблем. Загрязнение воздуха, воды и почвы, техногенные аварии, изменение климата и утрата биоразнообразия напрямую влияют на здоровье человека и качество его жизни.

Особую значимость для России имеют последствия крупнейших техногенных катастроф, таких как Чернобыльская авария, авария на комбинате «Маяк», масштабные утечки нефти. Эти события показали, что халатность, пренебрежение техникой безопасности и экологическими нормами могут привести к непредсказуемым последствиям.

В условиях глобальных вызовов – изменения климата, увеличения числа экстремальных погодных явлений, угрозы эпидемий биологических рисков – подрастающему поколению необходимо не только знать факты, но и уметь анализировать экологическую обстановку, использовать современные методы мониторинга, оценивать риски и принимать обоснованные решения.

Программа направлена на то, чтобы:

- сформировать у школьников экологическое сознание и интерес к исследовательской работе;
- познакомить с основами экологического мониторинга и современными методами наблюдений;
- научить проводить простые исследования окружающей среды и делать выводы на основе полученных данных;
- углубить понимание причин и следствий техногенных и природных катастроф, оказавших значительное воздействие на природную среду России и мира;
- воспитать готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Таким образом, программа отвечает на запросы времени и способствует формированию поколения, способного бережно относиться к природным ресурсам, грамотно пользоваться результатами научных исследований и в будущем принимать участие в решении экологических задач на региональном и глобальном уровнях.

Программа реализуется в МБОУДО ДДЮТ с 2021 года в рамках проекта создания «Новых мест дополнительного образования» федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». В 2025 году внесены изменения в содержание программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также новым требованиям, отраженным в нормативных документах.

Отличительные особенности данной программы. Программа «Экологический мониторинг окружающей среды» направлена на организацию экологического мониторинга и представляет собой программу исследовательской деятельности учащихся по изучению экологического состояния природных сред и экосистем. Проведение исследований по программе позволит приобщить большое количество учащихся разных возрастов к изучению своей местности, даст возможность формировать у учащихся более глубокие знания по общим,

региональным и локальным экологическим проблемам, углубить и закрепить знания по естественнонаучным предметам. Исследовательская деятельность вызывает у учащихся чувство сопричастности за судьбу природных объектов, осознание значимости практической помощи природе родного края.

Воспитательный компонент

Воспитание как неотъемлемая часть образовательного процесса при реализации программы осуществляется путем включения в ее содержание тем и заданий, освоение которых помогает решению педагогических задач в разных областях воспитательной работы, а также через создание условий, способствующих становлению и развитию высоконравственной и социально ответственной личности.

Цель, задачи, направления и целевые ориентиры воспитания представлены в Рабочей программе воспитания МБОУДО ДДЮТ.

При планировании воспитательной работы учитываются традиционные, муниципальные, региональные, федеральные мероприятия, связанные с юбилейными и государственными датами на основе Календарного плана воспитательной работы МБОУДО ДДЮТ на учебный год.

Важными условиями, обеспечивающими эффективность воспитательного воздействия в ходе реализации программы, являются характер взаимодействия педагога с учащимися и психологический климат в детском коллективе. Установление доверительных отношений с педагогом помогает ребенку в полной мере раскрыть свой творческий и личностный потенциал. Создание в детском объединении атмосферы творческого сотрудничества, взаимоуважения и поддержки является значимым компонентом воспитательной работы. Проведение открытых творческих мероприятий позволяет закрепить воспитательный эффект благодаря вовлечению родителей в жизнь детского объединения. Успешному решению воспитательных задач также способствует участие детей в тематических мероприятиях.

В соответствии с естественнонаучной направленностью программы, она в наибольшей степени направлена на экологическое воспитание детей. В процессе реализации программы решаются следующие воспитательные задачи: формирование экологического мировоззрения, развитие у детей интереса к изучению природы на основе научной картины мира, формирование представлений об универсальной ценности природы и осознания своей к ней принадлежности, воспитание ответственности за сохранение природы, формирование активной позиции по защите окружающей природной среды.

Важной воспитательной составляющей является сам характер занятий, так как для достижения значимого результата по развитию познавательных способностей большое значение имеет формирование у детей следующих качеств: познавательная активность, интерес к научно-исследовательской деятельности, экологическое мировоззрение, умение решать прикладные задачи, прилежание, целеустремленность, самодисциплина, умение планировать и контролировать свою деятельность. Все эти качества определяют процесс гармоничного становления социально ответственной личности. Благодаря приобретению детьми значительного опыта практической деятельности, не только совершенствуются такие актуальные навыки и компетенции XXI века, как критическое мышление, креативность, умение

работать в команде, коммуникативность и другие, но также воспитывают нравственные качества и патриотические чувства.

Цель и задачи программы

Цель программы: вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность, направленную на изучение экологического состояния природной среды.

Задачи программы:

Обучающие:

- обучить организации проведения опытов и наблюдений, фиксации полученных результатов, правилам постановки экспериментов;
- научить учащихся анализировать результаты проведенных опытов и наблюдений;
- научить пользоваться современным мобильным экспресс-оборудованием по анализу воздуха, почвы, воды;

Развивающие:

- развить у учащихся интереса к научным исследованиям;
- развить любознательность и интерес к изучению явлений природы;
- развивать наблюдательность, навыки концентрации внимания;
- развить умение объяснять наблюдаемые явления и сопоставлять полученную информацию с уже имеющимися знаниями;

Воспитательные:

- воспитать бережное отношение к объектам живой и неживой природы;
- сформировать готовность учащихся к социальному взаимодействию по вопросам улучшения экологического качества окружающей среды;
- воспитывать интерес к науке, к истории естествознания; познавательные интересы, ценности научного познания; понимание значения науки в жизни российского общества.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Сроки реализации образовательной программы «Экологический мониторинг окружающей среды» - 1 год обучения.

Возраст учащихся, на который рассчитана образовательная программа 11-15 лет.

Режим занятий: 1 занятие в неделю, продолжительность занятия - 2 академических часа (45 минут).

Общее количество часов – 72 часа.

Наполняемость группы (объединения): 12-15 человек.

Календарный учебный график

Год обучения	Период обучения		Период каникул	Кол-во учебных недель / часов	Режим занятий	Вид и сроки проведения аттестации
	начало	окончание				
1	В соответствии с календарным учебным графиком учреждения на текущий учебный год			36 / 72	1 занятие в неделю по 2 академических часа (по 45 минут)	Промежуточная аттестация (декабрь) Итоговая (май)

Форма обучения - очная.

Формы организации образовательной деятельности учащихся – подгрупповая, групповая.

Формы обучения и виды занятий: учебные, практические и творческие занятия, лабораторные работы, экскурсии.

Условия реализации программы:

1. Помещения: учебный кабинет; лаборатория; лаборантская.
2. Технические средства: компьютер, принтер, мультимедийный проектор и звуковые колонки.
3. Таблицы: «Возможные пути решения экологических проблем»; «Антропогенное воздействие на биосферу»; «Круговорот веществ в биосфере»; «Организмы и среды их обитания».
4. Техническое обеспечение:
 1. Измерительное оборудование
 - РН-метры 009 (I)
 - Ионметр «Аквилон»
 - Детектор углекислого газа
 - Дозиметр
 - Барометр-анероид
 - Термометры
 - Диск Секки (для измерения прозрачности воды)
 - HI98130 Карманный многопараметровый анализатор РН/ЕС/TDS/С
 - Цифровая лаборатория RELEON
 2. Микроскопическое оборудование (микроскопы)
 3. Оптическое оборудование для наблюдений в природе
 - Бинокли
 - Лупы
 4. Лабораторные тесты и химические наборы
 - Наборы индикаторной бумаги для определения РН воды
 - Наборы реактивов
 - Наборы химической посуды
 - Спиртовки, плитки нагревательные
 - Тест-комплекты:
 - HI 3834 Iron (Test Kit HANNA Instruments, USA)
 - Тест «Железо общее» (Крисмас плюс, Россия)
 - Тест «Общая жесткость» (Крисмас плюс, Россия)
 - Тест «Ph» (Крисмас плюс, Россия)
 - Тест «Кислотность почвы» (Крисмас плюс, Россия)
 - Тест «Кислотность» (Крисмас плюс, Россия)
 - Тест-комплект «Мутность-прозрачность»
 5. Справочная литература.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании обучения по программе, обучающиеся

будут знать:

- цель и основные способы проведения экологического мониторинга (воздуха, почвы и воды);
- виды загрязнений окружающей среды, их многообразие;
- состояние и основные загрязнители окружающей среды в районе проживания, их источники и способы распространения по объектам окружающей среды;
- общие (глобальные, региональные) проблемы загрязнения окружающей среды;
- понятие экологической опасности и вреда; норматива качества среды; деградации окружающей среды.

будут уметь:

- давать оценку состояния объектов окружающей среды;
- оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа;
- прогнозировать ближайшие вероятные последствия загрязнений окружающей среды для состояния биосистем и человека;
- выявлять по внешним признакам источники загрязнений;
- формулировать предложения по улучшению и восстановлению качества окружающей среды;
- распространять свои знания и умения в микросоциуме.

Личностные результаты:

- будут обладать навыками работы в коллективе, решения спорных вопросов в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- в совместной деятельности будут уметь определять цели, функции участников, способы конструктивного взаимодействия;

Метапредметные результаты:

будут уметь:

- обобщать и классифицировать изученный материал;
- подготавливать план и реализацию учебного исследования, оформление и представление его результатов;
- работать с информацией: извлекать из различных источников, выделять основную и второстепенную информацию, интерпретировать ее, структурировать и презентовать.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы, темы	Всего			Форма текущего контроля, промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в экологический мониторинг	6	4	2	
2	Исследовательский проект по теме мониторинга окружающей среды	6	4	2	
3	Мониторинг и катастрофы, связанные с воздушной средой	3	1	2	Текущий контроль Опрос
4	Загрязнение воды	8	7	1	
5	Биологические факторы и мониторинг	7	3	4	Промежуточная аттестация Тест
6	Радиационные катастрофы и мониторинг	6	5	1	
7	Изменение климата и природные катастрофы	6	6	0	Текущий контроль Решение ситуационной задачи
8	Глобальные катастрофы и мониторинг среды	4	3	1	
9	Экологическая безопасность	5	4	1	
10	Экологические решения и технологии будущего	7	6	1	
11	Итоговые темы	5	3	2	
12	Работа над исследовательским проектом	9	2	7	Итоговая аттестация Презентация исследовательского проекта
	ИТОГО (общее количество часов за год)	72	48	24	

Система оценки результатов освоения программы.

Для оценки результативности реализации программы используются следующие формы контроля:

- метод педагогического наблюдения;
- устный опрос;
- подготовка и публичное представление проектов, учебно-исследовательских работ;
- участие в конкурсных мероприятиях.

Промежуточная аттестация проводится в форме представления сообщения о результатах проведенных наблюдений, опытов или подготовки литературного обзора (реферата) по изучаемой теме.

Итоговая аттестация проводится в форме представления проекта, учебно-исследовательской работы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. «Введение в экологический мониторинг» - 6 часов

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Введение в курс. Цели и задачи экологического мониторинга. Основные источники загрязнений. Экологические катастрофы: причины и виды. Экологические последствия загрязнений для здоровья человека.

Практика: Методы экологического мониторинга: полевые и лабораторные исследования. Виды загрязнений: химическое, физическое, биологическое.

Тема 2. «Исследовательский проект по теме мониторинга окружающей среды» - 6 часов

Теория: Что такое школьный исследовательский проект и зачем он нужен. Этапы работы над проектом: от идеи до результата. Сбор и обработка информации. Структура школьного исследовательского проекта. Как оформить исследовательскую работу. Презентация и защита проекта.

Тема 3. «Мониторинг и катастрофы, связанные с воздушной средой» - 3 часа

Теория: Кыштымская авария (1957 год).

Практика: Методы мониторинга загрязнений воздуха: пыль, CO₂, оксиды азота и серы. Геоинформационные системы (ГИС) и спутниковый мониторинг атмосферы и климата.

Тема 4. «Загрязнение воды» - 8 часов

Теория: Вода как среда жизни. Источники загрязнения водоёмов. Тяжёлые металлы в воде: отравления кадмием и свинцом (Япония). Фенольная катастрофа в Уфе (1990 год). Нефтяное загрязнение: крупнейшая катастрофа по разливу нефти на суше (Коми, 1994 год).

Практика: Определение степени загрязнения проб воды пластиком и микропластиком.

Тема 5. «Биологические факторы и мониторинг» – 7 часов

Теория: Цветение воды и её заиливание: причины и последствия. Природоохранные мероприятия для защиты водных ресурсов. Мониторинг биологических факторов: бактерии, вирусы, патогены в среде. Механизмы распространения эпидемий и мониторинг патогенов. Инвазионные растения и животные: экологическая угроза. Экологические последствия исчезновения видов.

Практика: Мониторинг качества воды: методы и технологии. Биоиндикация и биомониторинг: лишайники, мхи, водоросли как индикаторы загрязнения. Мониторинг биоразнообразия: методы оценки численности и состояния популяций. Промежуточная аттестация.

Тема 6. «Радиационные катастрофы и мониторинг» - 5 часов

Теория: Биологическое действие радиации. Чернобыльская катастрофа (26 апреля 1986 г.). Радиационная безопасность: меры защиты. Методы ликвидации последствий радиационных аварий.

Практика: Измерение уровня радиации с помощью дозиметра.

Тема 7. «Изменение климата и природные катастрофы» - 5 часов

Теория: Парниковый эффект и глобальное потепление. Экстремальные климатические и геофизические явления и их мониторинг. Влияние климатических изменений на биоразнообразие. Экстремальные погодные явления и их мониторинг. Адаптация к изменениям климата.

Тема 8. «Глобальные катастрофы и мониторинг среды» - 4 часа

Теория: Бхопальская катастрофа в Индии (1984 год). Загрязнение мирового океана: основные угрозы. Автоматизированные системы экологического мониторинга (АСЭМ).

Практика: Мониторинг почвы и грунтовых вод: отбор проб, параметры загрязнений.

Тема 9. «Экологическая безопасность» - 5 часов

Теория: Законодательство в области экологической безопасности. Экологические организации и их роль в защите окружающей среды. Методы очистки воздуха, воды и почвы. Роль науки и технологий в предотвращении катастроф.

Практика: Работа с приборами экологического мониторинга.

Тема 10. «Экологические решения и технологии будущего» - 7 часов

Теория: Возобновляемые источники энергии. Энергосбережение и экодому. Переработка отходов и безотходные технологии. Борьба с пластиковым загрязнением. Экологичный транспорт. Будущее экологии: какие технологии изменят мир?

Практика: Высадка рассады (семян) на пришкольном участке.

Тема 11. «Итоговые темы» - 5 часов

Теория: Экологическая ситуация в мире. Экологическая ситуация в России: проблемы и перспективы. Профессии в сфере экологии: сегодня. Профессии в сфере экологии: будущее. Ремедиация и реконструкция экосистем.

Тема 12. «Работа над исследовательскими проектами» - 13 часов

Практика: Выполнение исследовательского проекта – 10 часов. Презентация исследовательского проекта. Разбор исследовательских проектов. Итоговая аттестация.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Раздел	Методы обучения	Формы занятий	Комплекс средств обучения
1.	Введение в экологический мониторинг	Объяснение, рассказ, лекция с мультимедийным сопровождением; экологические мини-эксперименты	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Таблицы, иллюстрации методические пособия
2.	Исследовательский проект по теме мониторинга окружающей среды	Объяснение, рассказ, лекция с мультимедийным сопровождением	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Таблицы, лабораторное оборудование, методические пособия
3.	Мониторинг и катастрофы, связанные с воздушной средой	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Таблицы, лабораторное оборудование, методические пособия
4.	Загрязнение воды	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа; работа с моделями, муляжами, образцами.	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением; занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
5.	Биологические факторы и мониторинг	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
6.	Радиационные катастрофы и мониторинг	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Таблицы, иллюстрации

7.	Изменение климата и природные катастрофы	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
8.	Глобальные катастрофы и мониторинг среды	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
9.	Экологическая безопасность	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
10.	Экологические решения и технологии будущего	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа.	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Таблицы, иллюстрации
11.	Итоговые темы	Объяснение, рассказ, просмотр и обсуждение документальных фильмов и видеоматериалов; использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа;	Занятия с объяснением, демонстрациями и обсуждением;	Лабораторное оборудование, тест-комплекты
12.	Работа исследовательскими проектами над	Использование тест-систем и датчиков для экспресс-анализа; экологические мини-эксперименты; ведение дневников наблюдений	Самостоятельная работа учащихся	Лабораторное оборудование, тест-комплекты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов:

1. **Захаров Л.Н.** Начала техники лабораторных работ. — Л.: Химия, 1981. — 192 с.: ил.
2. **Клуб биологов.** Методические рекомендации руководителям коллективов старших школьников, классным руководителям. — Л., 1991. — 31 с.
3. **Конкурс школьных исследовательских работ «Инструментальные исследования окружающей среды».** Методические рекомендации / под ред. А.А. Мельника. — СПб.: Крисмас+, 2009. — 64 с.
4. **Методы метеорологических наблюдений: методическое пособие.** — М.: Экосистема, 1997. — 21 с.
5. **Муравьёв А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р.** Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / под ред. А.Г. Муравьёва. — 6-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Крисмас+, 2022. — 208 с.: ил. — ISBN 978-5-89495-282-6.
6. **Муравьёв А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н.** Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций / под ред. А.Г. Муравьёва. — 7-е изд. — СПб.: Крисмас+, 2020. — 176 с.: ил. — ISBN 978-5-89495-265-9.
7. **Нинбург Е.А.** Выполнение и оформление самостоятельной исследовательской работы: рекомендации для участников городской биологической олимпиады. — Л., 1991. — 24 с.
8. **Руководство по анализу воды: питьевая и природная вода, почвенные вытяжки** / под ред. А.Г. Муравьёва. — 6-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Крисмас+, 2025. — 362 с.: ил. — ISBN 978-5-89495-302-1.
9. **Саммет Э.Ю., Насонова Л.Д.** Гидрогеологические и геофизические исследования силами юных геологов школ Ленинградской области. — СПб., 2014. — 100 с.: ил.
10. **Терехина Н.В.** Полевая учебная практика по биогеографии: учебно-методическое пособие. — СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-288-06283-4.
11. **Труды школьников Ленинградской области по экологии и краеведению: сб. статей** / сост. Е.А. Гаджиева; отв. ред. Н.И. Силина, Т.С. Комиссарова. — Вып. 13. — СПб.: ИА «Папирус», 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-6047929-4-0.
12. **Учебный проект: методическое пособие для проектной и исследовательской деятельности для учащихся (1–11 классов) и педагогов.** — СПб.: Благотворительный фонд наследия Менделеева, 2024. — 220 с.
13. **Химический анализ почв: руководство по применению почвенных лабораторий и тест-комплектов** / под ред. А.Г. Муравьёва. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Крисмас+, 2020. — 136 с.: ил. — ISBN 978-5-89495-264-2.

Список литературы для учащихся и их родителей:

Основная литература

1. Экология для школьников : учеб. пособие / под ред. Н.М. Черновой. — М. : Дрофа, 2018. — 256 с.
2. Карпов И.И. Экология и окружающая среда : учеб. пособие. — М. : Академия, 2015. — 240 с.
3. Луговая Е.А. Школьный экологический практикум. — М. : Вентана-Граф, 2017. — 192 с.
4. Красная книга Российской Федерации : животные. — М. : АСТ, 2021. — 960 с.
5. Атлас природы России. — М. : Росмэн, 2017. — 320 с.
6. Юный натуралист : книги и журналы для школьников. — М. : Просвещение, 2010–2024.

Дополнительная литература

1. Айтматов Ч.Т. Плаха : роман. — М. : Эксмо, 2019. — 480 с.
2. Атенборо Д. Жизнь на нашей планете / пер. с англ. — М. : Альпина нон-фикшн, 2021. — 272 с.
3. Астафьев В.П. Царь-рыба : повести. — М. : Эксмо, 2018. — 448 с.
4. Булычёв К. Посёлок : фантастич. повесть. — М. : АСТ, 2019. — 288 с.
5. Гор А. Неудобная правда / пер. с англ. — М. : Альпина нон-фикшн, 2007. — 328 с.
6. Гранин Д.А. Иду на грозу : роман. — СПб. : Азбука, 2018. — 352 с.
7. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. — М. : УРСС, 2001. — 288 с.
8. Карсон Р. Безмолвная весна / пер. с англ. — М. : Прогресс, 2014. — 408 с.
9. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. — М. : Молодая гвардия, 1990. — 271 с.
10. Очерки истории экологических катастроф XX века : сб. ст. — М. : Наука, 2003. — 352 с.
11. Сетон-Томпсон Э. Рассказы о животных / пер. с англ. — М. : Детская литература, 2016. — 256 с.
12. Яблоков А.А. Экология: правда и вымыслы. — М. : Мысль, 2010. — 320 с.

Интернет-ресурсы:

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Сайт: <https://www.mnr.gov.ru>

Официальная информация о природоохранной политике России, законах, программах по сохранению экологии.

2. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

Сайт: <https://www.meteorf.ru>

Данные о состоянии воздуха, воды, почвы и погодных условиях. Полезно для практических наблюдений и анализа локальных климатических особенностей.

3. Фонд поддержки и развития экологических инициатив «Компас»

Сайт: <https://eco-compass.ru>

Поддержка экологических проектов и инициатив, образовательные материалы, акции и исследования. Полезно для школьных проектов и практических заданий.

4. Экологическая палата России

Сайт: <https://ecopalata.ru>

Платформа для взаимодействия экологических организаций, СМИ, науки и власти. Содержит образовательные материалы, новости и аналитические публикации по экологии России.

5. Красная книга России : интерактивная версия

Сайт: <https://redbookrf.ru>

Электронная база редких и исчезающих видов животных и растений России.

6. Экологический портал «ЭкоГрад»

Сайт: <https://ecograd.ru>

Статьи, новости, инфографика и видео о локальных и глобальных экологических проблемах.

7. Национальный парк «Русская Арктика» : образовательные материалы

Сайт: <https://russianarcticnationalpark.ru>

Информация о природе Арктики, экологических исследованиях и мониторинге в заповедниках.

8. ЮНЕП — Программа ООН по окружающей среде

Сайт: <https://www.unep.org/ru>

Глобальные экологические инициативы, публикации по охране климата, биоразнообразия и устойчивого развития.

9. Национальная платформа «Открытая школа» : цифровые ресурсы по экологии

Сайт: <https://school-collection.edu.ru>

Электронные учебники, интерактивные задания и лабораторные работы по экологии.

10. Научно-популярный портал «Элементы.ру» (раздел «Экология»)

Сайт: <https://elementy.ru>

Статьи о современных экологических исследованиях, глобальных проблемах окружающей среды и открытиях в науке.

11. iNaturalist : глобальная сеть наблюдений за живой природой

Сайт: <https://www.inaturalist.org>

Платформа для самостоятельного сбора данных о растениях и животных, фиксирования наблюдений и участия в глобальном научном сообществе

