

**Управление образования администрации г. Оренбурга
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества» г. Оренбурга**

Согласовано
НМС МАУДО ЦДТ г.Оренбурга
Протокол № 111
от 01.09.2020 г.

Утверждаю
Директор МАУДО ЦДТ
г. Оренбурга
В.Н.Каратаева
«02» сентября 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Лаборатория учащихся
«Независимая экологическая экспертиза»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации – 1 год

Авторы-составители:
Шилова С. А., педагог
дополнительного образования первой
квалификационной категории
МАУДО ЦДТ г. Оренбурга
Нуркаева Г.Т., педагог-психолог
МАУДО ЦДТ г. Оренбурга
Консультант: Тишкова А.А.,
зам. директора по НМР МБУДО
ЦДТ г. Оренбурга

**Оренбург
2020**

Содержание программы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
●направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
●актуальность, педагогическая целесообразность	3
●отличительные особенности программы	5
●адресат программы	5
●срок освоения программы и объём программы	6
●формы обучения и виды занятий по программе	6
●режим занятий	7
1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	7
●цель	7
●задачи	7
1.3. Содержание программы	8
1.3.1. Учебный и учебно-тематический планы	8
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана	12
1.4. Планируемые результаты	22
2. Комплекс организационно-педагогических условий	23
2.1. Календарный учебный график	23
2.2. Условия реализации программы	25
2.3. Формы аттестации и контроля	25
2.4. Оценочные материалы	25
2.5. Методические материалы	27
Список литературы	32
Приложение	

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» предназначена для организации деятельности творческого объединения учащихся естественнонаучной направленности и направлена на решение проблемы развития интеллекта одарённых детей, на формирование ценностного отношения к окружающей среде средствами экологического мониторинга.

Программа «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» обеспечивает развитие творческого потенциала учащегося, обогащение кругозора, формирование экологического мировоззрения. Программа связана с удовлетворением специфических образовательных запросов одаренных учащихся, которым важно обеспечивать соответствующую подготовку, оказывать поддержку в развитии склонностей и интересов в различных формах, помогать в выборе будущей профессиональной деятельности. :

«Программа разработана в соответствии с требованиями к организации и порядку реализации дополнительных общеобразовательных программ, (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196), к Порядку применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816), методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Москва, 2015), положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МАУДО ЦДТ г. Оренбурга».

Программа построена с учетом познавательного интереса учащихся к объектам окружающей природной среды.

Программа «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» имеет **естественнонаучную направленность**. По сроку реализации программа рассчитана на **1 год обучения**, по содержанию – **однопрофильная**, по форме организации содержания – **модульная**, по цели обучения – **познавательная**, по уровню реализации рассчитана на детей старшего школьного возраста, по уровню сложности изучаемого материала реализуется на **продвинутом уровне**.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» определяется её направленностью на поддержку одаренных

детей, приобщение подрастающего поколения к экологическим проблемам окружающей среды.

В Российской Федерации намечена экологическая стратегия развития до 2030 года и разработана Федеральная целевая программа «Экологического образования населения России», в которой говорится о необходимости организации непрерывного всеобщего экологического образования.

Национальная стратегия развития экологического образования предусматривает создание условий для правового воспитания человека, осознающего значение проблем окружающей среды, обладающего умениями и навыками, необходимыми для экологически грамотного решения задач устойчивого социально-экономического развития страны.

Программа «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» способствует развитию учащихся путем приобретения ими экологически ориентированного личного опыта, за счет увлекательной, разнообразной и общественно значимой деятельности: наблюдений различных состояний окружающей среды, выполнения предложенных педагогом правил поведения, общения с представителями животного и растительного мира и эмоциональных переживаний; участия в природоохранной деятельности; эстетического наслаждения красотой природы; ощущения потребности в знаниях экологического содержания

Программа предполагает вовлечение детей в природоохранную деятельность с использованием исследовательской, краеведческой и полевой работы.

Исследовательская деятельность в программе построена так, чтобы максимально повысить эффективность занятий, насытив их практической деятельностью учащихся. В содержании программы предусмотрено освоение учащимися общих принципов исследовательской деятельности; обучение основным методикам; проведение мониторинга окружающей среды Оренбургской области (оценка почвы, воздуха, водоемов, растительного и животного мира, социологические исследования отношения жителей к проблемам окружающей среды и др.).

Программа позволяет применить комплексный подход к выработке практических умений у учащихся, их готовности к активным действиям по охране природы.

В процессе реализации программы учащиеся учатся наблюдению в природе, познают азы исследовательской и проектной деятельности.

Педагогическая целесообразность реализации данной программы определяется её направленностью на расширение и углубление знаний по биологии и экологии. В период обучения учащиеся получают знания, умения и навыки для участия в научно-исследовательской и проектной деятельности, перед ними ставятся реальные научные проблемы, они участвуют в сборе информации и обработке результатов исследования. Результатом обучения для учащихся становится способность организовывать самостоятельное исследование и проекты на всех его этапах, и, в дальнейшем представлять

его на олимпиадах, конференциях, семинарах, конкурсах. Определение индивидуальных предпочтений обучающегося позволяет сформировать его собственный образовательный маршрут.

Отличительные особенности программы

Программа предназначена для осуществления проектно-исследовательской деятельности на базе ЦДТ г. Оренбурга.

При разработке программы были использованы материалы программ «Введение в экологию человека» (авт. Б.Б.Прохоров); «Основы общей экологии» (авт. Н.П. Несговорова); «Основы организации исследовательской деятельности» (авт. Н.Г. Цыренова); факультативный курс «Экологический мониторинг» (авт. А.Г. Муравьева).

По сравнению с изученными программами в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» большее количество часов уделяется на практическую работу, куда входит исследовательская и проектная деятельность учащихся. Исследовательская и проектная деятельность в программе построена так, чтобы максимально повысить эффективность занятий.

В содержании программы предусмотрено освоение учащимися общих принципов исследовательской и проектной деятельности; обучение основным методикам проведения мониторинга окружающей среды Оренбургской области (оценка почвы, воздуха, водоемов, растительного и животного мира, социологические исследования отношения жителей к проблемам окружающей среды и др.).

Отличительной особенностью программы является ее профориентационная направленность. А именно, программа позволяет ознакомить учащихся с профессиями эколого-биологического направления.

Адресат программы

Программа ориентирована на одаренных учащихся 13-ти -17-ти лет.

В этом возрасте учащиеся выделяют себя из окружающей среды, у них развито эмоционально-ценностное отношение к окружающему миру, сформированы основы нравственно-экологических позиций личности, которые проявляются во взаимодействиях с природой и поведении в ней. Благодаря этому появляется возможность дальнейшего формирования экологических знаний, норм и правил взаимодействия с природой, воспитания сопереживания к ней, активности в решении некоторых проблем. У учащихся данного возраста проявляется особый интерес к исследовательской деятельности. Именно в проектно-исследовательской деятельности учащиеся приобретают ценнейший опыт и осваивают новые для себя позиции.

В данном возрастном периоде происходит переход от формально-логического мышления к абстрактному, гипотетико-дедуктивному, основанном на развитии комбинаторики и пропозициональных операций.

Таким образом, происходят существенные структурные изменения мышления. Учащиеся начинают активно использовать более эффективные механизмы обработки информации, более сложные стратегии для решения различных мыслительных задач в процессах планирования и принятия решений, что является необходимым для осуществления проектной и исследовательской деятельности.

Процессы интеллектуальной дифференциации в подростковом возрасте и ранней юности (15-17 лет) создают предпосылки для формирования индивидуального стиля умственной деятельности.

Сроки освоения и объем программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» рассчитана на **1 год**.

Общий объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» составляет 144 часа аудиторной нагрузки

Программа реализуется в аудиторном и внеаудиторном режиме. Выполнение учебного плана программы рассчитано на **один год обучения**. Объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» составляет аудиторных 144 учебных часа и 20 часов внеаудиторной нагрузки (подготовка научно-исследовательской работы, изучение литературных источников, подготовка различных продуктов творческой деятельности).

Формы обучения и виды занятий по программе

Выполнение целей и задач программы осуществляется через объединение двух **формы организации обучения**:

- **групповая** - организация работы с группой детей, деятельность которых объединяется общей целью и связана с освоением теоретических материалов. В процессе совместной деятельности они оттачивают навыки исследовательской (проектной) работы в коллективе, распределение обязанностей, групповое планирование и целеполагание.

- **индивидуальная** – учащемуся дается одна или несколько индивидуальных исследовательских (проектных) работ с учетом его возможностей и интересов, составляется индивидуальный план выполнения исследовательской работы.

Занятия являются ведущей формой организации обучения. В процессе реализации программы используются разнообразные формы занятий: мини-лекция, беседа, консультация, практические и лабораторные занятия.

В пределах одного занятия виды деятельности меняются: занятие с элементами лекции сменяется выполнением лабораторной работы или полевым практикумом. Это способствует поддержанию внимания учащихся и позволяет избежать переутомления.

Внеаудиторные часы используются для подготовки научно-исследовательской и творческих работ на экологическую тематику, изучения

литературных и интернет-источников, проведения заседаний научного общества, экскурсий, участия в конкурсном движении и конференциях.

В случаях возникновения непредвиденных обстоятельств в условиях вынужденных мер традиционное очное обучение по программе реализуется с применением дистанционных образовательных технологий с помощью Viber. Обучение с применением дистанционных технологий осуществляется в on-line Zoom (вебинары, видеоконференции, чаты) и off-line формах (обучающие видео-, аудио-материалы, мастер-классы, презентации, текстовые документы, учебные консультации).

Режим занятий

Занятия по программе «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза» проводятся в соответствии с годовым учебным календарным графиком ЦДТ г. Оренбурга.

Периодичность занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность занятий – 45 минут с 10- минутными перерывами.

При обучении с применением дистанционных образовательных технологий продолжительность занятия сокращается для учащихся 7-18 лет до 30 мин

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель: развитие интеллектуальных способностей одаренных учащихся, проявляющих интерес к исследовательской (проектной) и практической деятельности по сохранению природных экосистем родного края.

Задачи:

Развивающие:

- 1)развивать исследовательские умения и проектную деятельность учащихся;
- 2)развивать качественные характеристики мышления учащихся (полнота, глубина, критичность);
- 3)развивать регулятивные метапредметные умения (умения планировать, контролировать и оценивать свою деятельность), познавательные (умение анализировать, структурировать информацию), коммуникативные (умение реализовывать групповые проекты и исследования);
- 4) формирование и развитие ИТ-компетентности.

Обучающие:

- 1) формировать и развивать систему экологических знаний и умений учащихся в области общей, прикладной и социальной экологии;
- 2)формировать учебно-исследовательскую и проектную компетентность (освоение основного инструментария для проведения исследования и реализации проекта, средств исследования, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов).

Воспитательные:

- 1) формировать ценностные экологические ориентации учащихся, уважительное отношение и заботу ко всему живому;
- 2) воспитывать ответственное отношение учащихся к проблемам окружающей среды и личному участию в практических делах по защите окружающей среды;
- 3) развивать познавательную мотивацию к исследовательской и проектной деятельности;
- 4) расширить представления о мире профессий и формировать профессиональные предпочтения.

Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, Тема	Кол-во часов				Форма аттестации/ Контроля
		Всего	Теор.	Практ.	Внеауд. нагрузка	
1.	Введение в образовательную программу «Лаборатория учащихся»	2	1	1	2	Беседа, анкетирование
2.	Модуль «Учебно-исследовательская деятельность»	80	18	62	18	Беседа, тестирование, наблюдение, предметные пробы, круглый стол, экспертная оценка.
3.	Модуль «Мониторинг окружающей среды»	50	18,5	31,5	4	Наблюдение, беседа, полевой практикум, тестирование, опрос, предметная проба.
4.	Модуль «Охрана окружающей среды»	8	3,5	4,5	-	Предметные пробы, опрос, беседа.
5.	Конференция «Моя первая научная работа»	4	-	4	4	беседа, анализ продуктов деятельности.

	Итоговое занятие					
	Всего:	144	41	103	28	

Учебно-тематический план

№	Название разделов, тем.	Количество часов			Внеаудит.нагрузка	Формы аттестации/контроля
		Всего	Теор.	Практ.		
1.	Введение в программу.	2	1	1	2	Беседа, анкетирование.
2.	Модуль «Учебно-исследовательская деятельность»	80	18	62	-	Беседа, тестирование, наблюдение, предметные пробы, круглый стол, экспертная оценка.
	2.1 Учебно-исследовательская деятельность: цели, задачи, специфика	6	2	4	2	Беседа, круглый стол, экспертная оценка.
	2.2 Типология творческих работ	6	2	4		Творческие задания, экспертная оценка
	2.3 Алгоритм работы с литературными источниками	6	2	4	-	Беседа, тестирование.
	2.4 Методы исследования	8	-	8	-	Тестирование, беседа.
	2.5 Этапы работы в рамках проведения научного исследования	28	6	22	10	Предметные пробы, беседа.
	2.6 Систематизация накопленного материала и оформление работы	12	2	10		Тестирование. Экспертная оценка.
	2.7 Публичная	8	2	6	6	Анализ работ.

	защита работы. Участие в конкурсных испытаниях					Защита работ
	2.8 Техника и технология выполнения лабораторных работ «Крисмас»	6	2	4	-	Беседа, наблюдение.
3.	Модуль «Мониторинг окружающей среды»	50	18,5	31,5	-	Наблюдение, беседа, полевой практикум, тестирование, опрос, предметные пробы.
	3.1 Объекты окружающей среды и природно-антропогенный комплекс	4	2	2	2	Наблюдение, предметные пробы.
	3.2 Загрязнения окружающей среды	2	1	1	2	Наблюдение, опрос, беседа, тест.
	3.3 Экологический мониторинг	4	1	3	-	Опрос, беседа, предметные пробы.
	3.4 Экологические исследования по теме «Воздух»	2	1	1	-	Опрос, беседа.
	3.5 Приоритетные загрязнители воздушной среды	2	1	1	-	Опрос, беседа.
	3.6 Моделирование загрязненности воздуха, приготовление учебных моделей	2	0,5	1,5	-	Опрос, беседа.
	3.7 Оценка экологического состояния водных объектов	2	1	1	-	Опрос.
	3.8 Виды и характеристика	2	1	1	-	Опрос, беседа.

	загрязнений водных объектов					
	3.9 Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс анализ	2	1	1	-	Опрос.
	3.10 Методы мониторинга водных объектов	2	1	1	-	Опрос.
	3.11 Оценка экологического состояния почв	2	1	1	-	Опрос.
	3.12 Почва и ее экологическое значение	2	1	1	-	Наблюдение, предметные пробы.
	3.13 Методы мониторинга почв	2	1	1	-	Тестирование, опрос, беседа.
	3.14 Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения	2	1	1	-	Тестирование, опрос, беседа.
	3.15 Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния	2	-	2	-	Тестирование, беседа.
	3.16 Использование биологических объектов при оценке загрязнений окружающей среды	2	1	1	-	Тестирование, опрос.
	3.17 Методы оценки экологического	2	-	2	-	Тестирование, опрос.

	состояния водоемов по оценке видового разнообразия бентоса и планктона					
	3.18 Экологическая оценка продуктов питания	12	3	9	-	Наблюдение, предметные пробы, опрос.
4.	Модуль «Охрана окружающей среды»	8	3,5	4,5	-	Предметные пробы, опрос, беседа.
	4.1 Современное состояние окружающей человека природной среды	2	0,5	1,5	-	Предметные пробы, опрос, беседа.
	4.2 Антропогенные воздействия на атмосферный воздух. Защита атмосферы	2	1	1	-	Предметные пробы, опрос, беседа.
	4.3 Антропогенное воздействие на гидросферу. Меры по очистке и охране вод	2	1	1	-	Опрос, беседа.
	4.4 Антропогенное воздействие на почвы Охрана почв	2	1	1	-	Предметные пробы, опрос, беседа.
5.	Конференция «Моя первая научная работа» Итоговое занятие:	4	-	4	4	Беседа, анализ продуктов деятельности.
	Всего	144	41	103	28	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в программу(2 ч.)

Тема 1. Введение в программу.

Теория. Цель, задачи, структура дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Практика. Знакомство с оборудованием «Мини-экспресс лаборатория» фирмы «Крисмас». Техника безопасности и основные правила работы с оборудованием. (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. Глава 5. стр.31-41, Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Глава 2, стр. 19-25).

Выявление, активизация и фиксация любопытства и интереса учащегося к проблеме исследования. Выявление уровня первичной подготовки к исследовательской деятельности. Организация первичной диагностики.

Внеаудиторные задания. Выбор темы исследования и формулирование названия исследовательской (проектной) работы.

Форма контроля. Беседа. Анкетирование.

Раздел 2. Модуль «Учебно-исследовательская деятельность» (80ч.)

Тема 1. Учебно-исследовательская деятельность: цели, задачи, специфика.(6 ч.).

Теория. Общее представление об исследовательской (проектной) работе. Основные характеристики проектной и исследовательской работы. Процедура реализации исследовательской (проектной) работы (подготовка, организация, проведение, оформление работы). Выбор темы исследования и формулирование названия работы.

Составление индивидуального плана работы. Текстовое оформление исследовательской. Титульный лист. Оглавление. Введение. Главы основной части. Заключение. Библиография. Приложение.

Практика. Выполнение индивидуального плана работы (Выбор темы по интересу, составление плана работы, выбор методов). Тренировочные занятия при отработке с учащимися выбора темы и структуры работы. Игра «Попробуй, составь план выполнения работы» (выбор темы - по желанию учащегося).

Форма контроля. Круглый стол. Экспертная оценка. Беседа.

Тема 2. Типология творческих работ.(6 ч.)

Теория. Основные требования к творческой работе. Структура творческой работы и содержание структурных элементов. Оформление творческой работы, основные требования к оформлению творческих работ.

Исследование и другие формы творческой работы. Реферативные, Экспериментальные. Натуралистические. Проектные. Исследовательские.

Практика. Тренировочные занятия по подготовке различных форм творческих работ. Составление экологических сказок и рассказов на заданную тему. Составление текста реферата, доклада и т.д.

Форма контроля. Творческие задания. Экспертная оценка.

Тема 3. Алгоритм работы с литературными источниками.(6 ч.)

Теория. Характеристика отдельных литературных источников. Журнальная статья. Рецензия. Аннотация. Реферат. Учебное и методическое пособие. Справочная литература. Сборник научных статей. Общее представление. Библиографический поиск. Каталог. Виды каталогов. Поиск литературы по-обычному и электронному каталогам. Требования к оформлению библиографии по проблеме.

Практика. Работа с каталогами. Поиск литературы по электронному каталогу. Экскурсия в библиотеку. Просмотр литературы, касающейся методики эксперимента. Основы работы и поиска достоверной информации в Интернете.

Разбор структуры исследовательской работы и основные этапы ее планирования. (Обоснование темы. Постановка цели и задач. Гипотеза. Методика. Собственные данные).

Форма контроля. Беседа. Тестирование.

Тема 4. Методы исследования.(8 ч.)

Практика. Обработка эмпирических данных исследования (наблюдение, эксперимент, сравнение, измерение). Обработка эмпирических данных исследования. Статическая обработка данных. Формы представления полученных данных. Общее представление о компьютерной обработке и представлении данных.

Планирование исследовательской работы. Выбор теоретического материала.

Внеаудиторные занятия. Подбор изучение литературных источников по выбранной тематике.

Форма контроля. Тестирование. Беседа.

Тема 5. Этапы работы в рамках проведения научного исследования (28 ч.).

Теория. Выбор объекта. Основные требования к объекту. Постановка проблемы. Выбор темы. Формулировка гипотезы, цели, идеи, концепции. Понятие «задачи». Основное предназначение задач. Формулировка «выводы». Основное требования к выводам.

Практика. Сбор данных исследований. Практические занятия по выбору темы и методики проведения работы. Разработка индивидуального плана проведения работы. Этапы проведения работы.

Практическая работа: «Этапы создания творческой работы».

Форма контроля. Предметные пробы. Беседа.

Тема 6. Систематизация накопленного материала и оформление работы(12 ч.).

Теория. Систематизация накопленного материала. Создание своего научно-исследовательского текста. Редактирование текста работы. Оформление отчета по научно-исследовательской деятельности.

Практика. Занятия по редактированию текста. Практические занятия по созданию презентаций.

Форма контроля. Тестирование. Экспертная оценка.

Тема 7. Публичная защита работы. Участие в конкурсных испытаниях.(8 ч.)

Теория. Основные правила постановки простых и сложных вопросов. Публичный диалог (вопрос-ответ) и его специфика в условиях публичной защиты текста исследования. Принципы построения публичного диалога. Приемы «Атака вопросами», «Бумеранг» и правила их использования. Практическое овладение приемами эристики, риторики. Понятия «дискуссия» и «полемика». Предзащита работ. Подготовка презентации. Защита работ на научно-практической конференции.

Понятие о докладе. Требования к написанию и оформлению доклада.

Практика. Просмотр презентации «Учебно-исследовательская деятельность учащихся». Проведение пресс-конференции.

Внеаудиторные занятия. Написание реферата (законченного литературного обзора) по теме исследования. Подготовка презентации.

Форма контроля. Защита и анализ работ.

Тема 8. Техника и технология выполнения лабораторных работ «Крисмас».(6 ч.)

Теория. Общие правила работы с оборудованием. Техника и меры безопасности при выполнении работ. Правила укладки и хранения оборудования.

Техника взятия проб воды, снега, льда и почвы для анализа.

Практика. Реалистичность в выборе методов исследования. Выработка алгоритма проведения работы. Выбор объекта.

Практические работы:

«Оценка качества экологического состояния почвы»;

«Оценка качества экологического состояния воздушной среды»;

«Оценка качества экологического состояния воды»;

«Приготовление модельных загрязнений».

(Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. , Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил.).

Форма контроля. Беседа. Наблюдение.

Модуль «Мониторинг окружающей среды» (50 ч.)

Тема 1. Объекты окружающей среды и природно-антропогенный комплекс. (4 ч.)

Теория Основные понятия и термины: объекты окружающей среды (природной, социоприродной, техногенной) и природно-антропогенный комплекс. Понятие об экологической опасности, экологическом риске. Виды и общая характеристика объектов окружающей среды.

Практика. Практическая работа: «Изучение объектов окружающей среды».

Форма контроля. Наблюдение. Предметные пробы.

Тема 2. Загрязнения окружающей среды.(2 ч.)

Теория Загрязнения окружающей среды, виды (химическое, радиационное, бактериальное, шумовое, электромагнитное). Количественная оценка уровней загрязненности. Нормативы качества окружающей среды (ПДК, ПДУ), экологические (ПДВ, ПДС, нормативы шума). Понятие об экологическом законодательстве и природопользовании.

Практика. Практическая работа: «Определение запыленности воздуха в помещении». (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Работа №2).

Практическая работа: «Определение загрязнителей воздуха в выхлопных газах автомобиля» (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. Работа №2)

Форма контроля. Опрос. Беседа. Тест. Наблюдение.

Тема3. Экологический мониторинг (4 ч.).

Теория Экологический мониторинг, его виды. Методы экологического мониторинга: биоиндикационные и физико-химические. Дополнительные методы: фенологические наблюдения, определение встречаемости растительных видов, сравнение видового состава растений и др.

Практика. Практическая работа: «Фенологические наблюдения в природе».

Форма контроля. Опрос. Беседа. Предметная проба.

Тема 4. Экологические исследования по теме «Воздух» (2 ч.).

Теория Воздух. Состав воздуха. Углекислый газ как компонента воздушной среды и показателя дыхания человека.

Практика. Эксперименты с известковой водой.

Практическая работа: «Определению состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха». (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Опыт№5 стр 139).

Практическая работа «Взятие проб осадков (дождя и снега)». (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. работа №3 .2 стр.31).

Форма контроля. Опрос. Беседа.

Тема 5. Приоритетные загрязнители воздушной среды (2 ч.).

Теория Загрязнители воздуха. Методы мониторинга воздушной среды (биоиндикационные, физико-химические).

Практика Практическая работа «Экспресс анализ запыленности воздуха аммиаком». «Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок», «Экспресс-контроль загрязненности воздуха парами аммиака» (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н.

Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. работа №3. Работа №2).

Форма контроля. Опрос. Беседа.

Тема 6. Моделирование загрязненности воздуха, приготовление учебных моделей(2ч.).

Теория Определение содержание в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок. Оценка экологической опасности выхлопных газов автомобилей при помощи индикаторных трубок. Определение масштабов загрязнения воздуха автотранспортом расчетными методами. Обнаружение наличие в воздухе микроорганизмов.

Практика. Практическая работа: «Приготовление модельных воздушных смесей и их анализ» (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. работа № 6.8 стр .80, опыт №4).

Практическая работа: «Оценка экологической опасности выхлопных газов автомобилей при помощи индикаторных трубок». (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. Работа №2).

Форма контроля. Опрос. Беседа.

Тема 7. Оценка экологического состояния водных объектов (2ч.).

Теория. Состав и свойства воды. Водные объекты Оренбургской области. Органолептическая оценка воды. Цветность. Мутность. Вкус и запах. Определение кислотности и жесткости воды с помощью тест-анализов.

Практика. Практическая работа: «Определение органолептических показателей качества воды» (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Работа №7).

Практическая работа: «Определение водородных показателя воды» (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Работа №8).

Форма контроля. Опрос.

Тема8. Виды и характеристика загрязнений водных объектов (2ч.).

Теория. Виды и характеристика загрязнений водных объектов. Основные источники загрязнения водоемов. Очистка воды от загрязнений. Влияние синтетических моющих средств на зеленые растения. Очистка воды от синтетических моющих средств. Определение содержания растворенного кислорода.

Практика. Практические работы: «Правила отбора проб воды», «Определение содержания растворенного кислорода» (Муравьев А.Г., Пугал

Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Глава 5.1.2.).

Форма контроля. Беседа. Опрос.

Тема 9. Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс анализ (2ч.).

Теория. Загрязнения воды и их экспресс анализ. Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс анализ.

Практика. Практическая работа «Количественное определение хлоридов в модельном растворе и минеральной воде» (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. работа №10).

Форма контроля. Опрос.

Тема10. Методы мониторинга водных объектов (2 ч.).

Теория. Методы мониторинга водных объектов: биоиндикационные, физико-химические (органолептические), дополнительные методы (вкус и привкус, осадок, щелочность, кислотность, обнаружение нефтепродуктов, качественное определение тяжелых металлов). План изучения водоема.

Практика. Отбор проб и подготовка воды к анализу. Наблюдения в природе. Лабораторные работы:

«Определение общих показателей воды (органолептических)».

«Определение водородного показателя воды». «Определение и устранение жесткости воды».

«Количественное определение сульфатов, нитратов, карбонатов с использованием тест-систем». (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка -У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил. работа № 7, № 11, №12).

Форма контроля Опрос.

Тема11. Оценка экологического состояния почв (2 ч.).

Теория Вводная информация. Компоненты и общие свойства почвы. Почвы Оренбургской области.

Практика Лабораторная работа: «Изучение и анализ почвы» (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Работа №23).

Форма контроля. Опрос.

Тема12. Почва и ее экологическое значение (2 ч.).

Теория Почва и ее экологическое значение. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы. Антропогенные нарушения почвы: типы и виды нарушений почвы. Кислотность и засоленность почвы.

Практика Лабораторная работа «Приготовление почвенной вытяжки и определение кислотности почвы».(Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н.

Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. Работа №16).

Форма контроля. Наблюдение. Предметные пробы.

Тема 13. Методы мониторинга почв (2 ч.).

Теория Моделирование экологических ситуаций. Определение органического вещества в почве. Обнаружение тяжелых металлов в почвах. Взятие почвенных образцов и их обработка (подготовка). Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки.

Практика Практическая работа: «Приготовление почвенной вытяжки и определение засоленности почвы по солевому остатку». (Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – 5-е издание Спб.:Крисмас+, 2017.- 176 с.:ил. работа №18).

Форма контроля. Тестирование. Беседа. Опрос.

Тема14. Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения (2 ч.).

Теория. Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения. Виды биомониторинга. Биоиндикация и биотестирование.

Практика Работа с кратким полевым определителем донных беспозвоночных, обитающих в ручьях. (Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКв-Р/ Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд.2-е, перераб.. Спб.: Крисмас+, 2017.-256 с. Глава 4.3. с.195 определительная таблица донных беспозвоночных животных).

Форма контроля. Опрос. Тестирование. Беседа.

Тема15. Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния (2 ч.).

Практика. Полевой практикум. Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Реакция (отклик) биоты на загрязнение окружающей среды. Фитопатологические явления. Орнитофауна и ее отклик на качество окружающей среды.

Форма контроля Тестирование. Беседа.

Тема16. Использование биологических объектов (растительных и животных организмов) при оценке загрязнений окружающей среды(2 ч.).

Теория Использование биологических объектов (растительных и животных организмов) при оценке загрязнений окружающей среды. Высшие водные растения как индикаторы качества воды.

Практика. Лабораторная работа: «Биомониторинг по состоянию лишайников, сосны, липы, ряски, тростника».

Формы контроля. Тестирование. Опрос.

Тема 17. Методы оценки экологического состояния водоемов по оценке видового разнообразия бентоса и планктона(2 ч.).

Теория. Методы оценки экологического состояния водоемов по оценке видового разнообразия бентоса и планктона. Изучение видового разнообразия сообщества водных организмов как показателя загрязненности водоемов. (Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКв-Р/ Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд.2-е, перераб.. Спб.: Крисмас+, 2017.-256 с.).

Практика. Работа с определителем видов и образцами (препаратами): распознавание объектов – биоиндикаторов и ознакомление с показателями загрязненности среды. (Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКв-Р/ Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд.2-е, перераб.. Спб.: Крисмас+, 2017.-256 с.).

Практическая работа: «Определение индекса Вудвисса для участка изучаемого водоема» (Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКв-Р/ Под редакцией к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд.2-е, перераб.. Спб.: Крисмас+, 2017.-256 с. Стр 215.).

Форма контроля. Опрос. Тестирование.

Тема18. Экологическая оценка продуктов питания (10 ч.).

Теория. Определение показателей санитарного состояния пищевого объекта. Оценка качества продуктов питания на содержание различных примесей. Оценка качества овощей и фруктов на содержание в них нитратов.

Практика. Практические работы: «Определение крахмалосодержащего наполнителя в молоке и молочных продуктах», «Определение нитратов в овощах и фруктах» Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств / под ред. А.Г. Муравьева. – Изд. 2-е, перераб. и дополн. – СПб: Крис-мас+, 2016. – 144 с. Работа 6.11., стр.93, работа 6.14., стр. 101).

Форма контроля. Наблюдение. Предметные пробы. Опрос.

Модуль «Охрана окружающей среды» (8 ч.)

Тема 1. Современное состояние окружающей человека природной среды (2 ч.).

Теория Охрана окружающей среды. Использование природной среды человеком. Изменения в природе, связанные развитием цивилизации. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Классификация природных ресурсов (исчерпаемые, невозобновимые, возобновимые, неисчерпаемые). Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества. Определение понятий: «охрана природы», «охрана окружающей природной среды», «рациональное природопользование». Основные принципы охраны окружающей среды: приоритет охраны жизни и здоровья человека; научно-обоснованное сочетание экологических и экономических интересов; рациональное использование природных

ресурсов; соблюдение требований природоохранительного законодательства и др.

Практика. Изучение требований природоохранительного законодательства и др.

Форма контроля. Предметные пробы. Опрос. Беседа.

Тема 2 . Антропогенные воздействия на атмосферный воздух. Защита атмосферы (2ч.).

Теория. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Естественное (извержение вулканов, пыльные бури, выветривание и др.) и искусственное (транспорт, сжигание топлива, жилища, производство и др.) загрязнение атмосферы. Виды физического воздействия на атмосферу – тепловые, электромагнитные, шумовые и др. Состояние атмосферы крупных городов и промышленных центров. Последствия загрязнения и нарушения газового баланса в атмосфере. Проблема озонового экрана, «парниковый эффект», кислотные осадки. Изменение климата Земли.

Практика. Лабораторная работа: «Изучение запыленности воздуха».

Практические работы: «Измерение уровня шума», «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта», «Изучение влияния автомобильного транспорта на окружающую среду города» (Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчелка - У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева . Изд. 5-е перераб. И дополн.- Спб.:Крисмас+, 2016.- 160с., ил).

Форма контроля. Предметные пробы. Опрос. Беседа.

Тема 3. Антропогенное воздействие на гидросферу(2ч.).

Теория. Водные ресурсы Оренбургской области. Использование водных ресурсов. Источники загрязнения природных вод. Главные химические загрязнители воды: кислоты, щелочи, нефть и нефтепродукты, пестициды, минеральные удобрения, диоксины, тяжелые металлы, фенолы, СПАВ и т.д. Биологический характер загрязнения воды бактериями, вирусами, водорослями и др. Радиоактивное, механическое и тепловое загрязнение вод. Истощение подземных и поверхностных вод. Экологические последствия загрязнения пресноводных и морских экосистем. Меры по очистке и охране вод. Меры по защите поверхностных вод от загрязнения: развитие безотходных и безводных технологий и систем оборотного водоснабжения, очистка сточных вод и др. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. Метод биологической очистки сточных вод. Защита подземных вод. Самоочищение водоемов биотехнологическими методами.

Практика. Составление таблицы «Загрязнения гидросферы».

Форма контроля. Опрос. Беседа.

Тема 4 . Антропогенное воздействие на почвы. Охрана почв (2 ч.).

Теория Антропогенное воздействие на почвы. Комплексность почвозащитных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических. Рекультивация

земель на территориях, интенсивно освоенных хозяйственной деятельностью. Борьба с эрозией почв. Меры по восстановлению и сохранению почвенного покрова области. Красная книга почв Оренбургской области. Рациональное использование и охрана почв. Восстановление плодородия биотехнологическими способами. Основные виды антропогенного воздействия на почвы: эрозия (ветровая и водная); загрязнение; вторичное засоление и заболачивание; опустынивание; отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства.

Практика. Лабораторная работа: «Определение особенностей химического состава почвы по видовому разнообразию растений (по собранному в летний период гербарии)».

Практическая работа: «Изменение механических свойств почвы под влиянием деятельности человека (оценка влияния человека на механическую структуру почвы; исследование плотности почв)».

Форма контроля. Предметные пробы. Опрос. Беседа.

Тема 1. Конференция «Моя первая научная работа». Итоговое занятие.

Практика. Защита эссе на тему: «Мой путь в науку», «Моя первая исследовательская работа», «Этика или прибыль: рассуждения на экологические темы», «Моя будущая профессия».

Просмотр видеороликов «Моя визитная карточка» Мини-конференция. «Защита научно- исследовательских работ».

Показ презентации работы. Подведение итогов за год

Форма контроля. Беседа. Анализ продуктов деятельности.

1.4 Планируемые результаты

В соответствии с требованиями, эффективность учебно-воспитательного процесса определяется достижением учащихся результатов: личностных, предметных и метапредметных.

Личностные результаты

- познавательная мотивация к занятиям по программе «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза»;
- ценностное отношение к природе, окружающему миру;
- мотивация к участию в практической деятельности и исследовательской деятельности по охране и исследованию окружающей среды;
- активная позиция по отношению к охране природы;
- сформированные профессиональные предпочтения.

Метапредметные результаты.

Регулятивные универсальные учебные действия.

- умение самостоятельно ставить цель и планировать проектную и исследовательскую деятельность;
- умение осуществлять итоговый и пооперационный контроль своей деятельности;

- умение оценивать правильность выполнения задания по заданному алгоритму;
- умение составлять и анализировать ход выполнения исследовательской и проектной работы;
- умение вносить необходимые коррективы в свою деятельность на всех этапах реализации исследовательской работы.

Познавательные универсальные учебные действия.

- умение оперировать специальными терминами из области биологии и экологии;
- умение описывать объекты природы по выделенным критериям;
- умение работать с различными источниками информации (учебной, научно-популярной, интернет-ресурсами).
- умение обобщать результаты опытно-исследовательской работы, делать выводы;

Коммуникативные универсальные учебные действия.

- умение задавать вопросы по существу выполняемой деятельности;
- умения формулировать суждения по результатам опытно-исследовательской работы.
- умение выстраивать взаимодействие с социальными институтами в рамках исследовательской и проектной деятельности.

Предметные результаты.

- знание специальных терминов из области экологии и биологии;
- знание правила поведения на занятиях и техники безопасности по профилю деятельности;
- знание правил проведения исследовательской работы;
- самостоятельно выполняет итоговые проектные задания;
- умение применять полученные знания для анализа экологической ситуации;
- умение использовать методы и приемы проведения мониторинга окружающей среды.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.2. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующее:

- **Материально - техническое обеспечение:**

Для полноценной реализации программы необходимо следующее ее материально – техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оснащенный в соответствии с нормами СанПиН всем необходимым оборудованием;
- специальное портативное оборудование фирмы «Крисмас», реактивы и материалы для проведения лабораторных работ.

1. Биноклярные микроскопы -2 шт.;
2. Бумага фильтровальная;

3. Гербарные сетки, гербарные папки;
4. Комплект-лаборатория «Пчелка-У/хим»;
5. Комплект-лаборатория «Пчелка-У/био»;
6. Комплект-лаборатория «Пчелка-У»-2 шт.;
7. Комплект-лаборатория «Фосфор», «Сульфаты», «Нитраты» Тест-комплекты «Общая жесткость», «Карбонаты», «Активный хлор» и др.;
8. Санитарно-пищевая мини-экспресс лаборатория «СПЭЛ-У»;
9. Комплект химических реактивов (индикаторы, соли, щелочи, кислоты и др.);
10. Контурные карты Оренбургской области;
11. Микроскопы;
12. Определители и атласы-определители;
13. Пинцеты;
14. Поддоны;
15. Посуда химическая стеклянная (колбы мерные, мензурки, пипетки, стаканы, пробирки, бюретки, капельницы, воронки, палочки, мешалки);
16. Пробки резиновые;
17. Систематический и экологический гербарий растений;
18. Спиртовки или сухое горючее;
19. Штатив 2 шт.;
20. Телевизор, компьютер, мультимедийный проектор

Для реализации электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий имеются компьютер с выходом в Интернет, соответствующее программное обеспечение

- **Информационное обеспечение:**

- интернет-ресурсы:
- www.u-center.info
- www.eco-konkurs.ru
- <http://u-center.info/technology-work/technol-nasos-it>

- **Кадровое обеспечение**

Программа реализуется силами одного педагога. Педагог имеет педагогическое образование, соответствующее требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

Для реализации данной программы педагог владеет навыками организации индивидуальной работы с детьми, компетенциями в области преподавания биологии и экологии, методикой формирования элементарных метапредметных умений (действий контроля, оценки, планирования и анализа продуктов своей деятельности), информационно-коммуникативными и здоровьесберегающими технологиями.

Для оценки результативности программы педагог должен владеть умениями реализовывать педагогическую диагностику и анализировать

полученные результаты. Психологическую диагностику реализует педагог-психолог.

2.3. Формы контроля

Основными формами отслеживания образовательных результатов выступают наблюдение на занятиях, предметные пробы, анализ продуктов деятельности учащихся, участие в конкурсах различного уровня.

Основными формами фиксации образовательных результатов являются журнал посещаемости занятий, свидетельство об освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, грамоты за участие в конкурсном движении, продукты деятельности учащихся (проекты, рефераты, исследовательские работы).

Формой демонстрации образовательных результатов являются: аналитический материал по итогам проведения психолого-педагогической диагностики, открытое занятие, выступление на круглых столах, защита проектов и исследовательских работ, портфолио, грамоты и свидетельства за участие в конкурсах различного уровня и конференциях.

2.4. Оценочные материалы

К основным способам определения результативности программы относятся методы психолого-педагогической диагностики: наблюдение, предметные пробы, диагностические методики. Результаты оцениваются по 3 уровням: высокий, средний, низкий. Личностное развитие отслеживается с помощью проективных методик, наблюдения и бесед.

Педагогическая диагностика проводится 3 раза (начальный, промежуточный, итоговый контроль) в течение года.

Диагностический инструментарий для отслеживания эффективности программы

«Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза»»

Блок	Параметр	Диагностический инструментарий	Цель	Сроки проведения
Личностные результаты	Действия самоопределения и смыслообразования.	Беседа о значении посещения занятий (авт. Кравцова К. А., Тишкова А. А.).	Выявление смыслообразующих мотивов	1 раз в год
	Учебно-познавательный интерес.	Диагностическая карта наблюдения за развитием учебно-познавательного интереса (авт. Г.В. Репкина, Е.В.	Определение уровня сформированности учебно-познавательного интереса.	2 раза в год

		Заика).		
	Мотивация к занятиям исследовательской (проектной) деятельности.	Анкета для изучения мотивации обучающихся (модифицированная анкета М.В.Матюхиной).	Выявление мотивации к процессуальной и результативной стороне обучения.	2 раз в год
	Ценностное отношение к природе и экологии.	Ранжирование.	Цель: определение ценностных предпочтений учащихся.	2 раза в год
Метапредметные результаты	Контроль, оценка.	Диагностическая карта наблюдения за развитием регулятивных универсальных учебных действий (авт. Г.В. Репкина, Е.В. Заика).	Определение уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.	3 раза в год
	Целеполагание.	Диагностическая карта наблюдения за развитием учебно-познавательного интереса (авт. Г.В. Репкина, Е.В. Заика). Предметные пробы.	Определение уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.	3 раза в год
	Анализ.	Предметные пробы.	Определение уровня развития анализа.	3 раза в год
	Умение работать с различными источниками информации (учебной, научно-популярной, интернет-ресурсами).	Наблюдение, анализ продуктов деятельности.	Выявление уровня сформированности умения работать с различными источниками информации (учебной, научно-популярной, интернет-ресурсами).	3 раза в год
Предметные результаты	Знание правил техники безопасности на занятии	Тестовый контроль.	Выявление уровня сформированности знаний правил техники безопасности на занятиях.	2 раза в год
	Знание основных терминов из области экологии и биологии	Понятийный диктант.	Выявление уровня сформированности знания основных терминов из области биологии и экологии.	3 раза в год
	Знание основных методик и приемов	Устный опрос.	Выявление уровня сформированности умения	3 раза в год

проведения мониторинга окружающей среды		проводить опыты.	
Знание основных тем модуля «Мониторинг окружающей среды»	Предметные пробы.	Выявление уровня сформированности знаний полученных при изучении модуля «Мониторинг окружающей среды».	2 раза в год
Умение составлять индивидуальный план исследовательской работы	Предметные пробы.	Выявление уровня сформированности умения составлять индивидуальный план исследовательской работы.	3 раза в год
Знание основных требований к оформлению и защите исследовательской и проектной работы	Наблюдение, анализ продуктов деятельности.	Выявление уровня сформированности знаний основных требований к оформлению и защите исследовательской и проектной работы.	3 раза в год

2.5. Методические материалы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория учащихся «Независимая экологическая экспертиза»» реализуется в модульном режиме и включает в себя следующие модули: «Учебно-исследовательская деятельность», «Мониторинг окружающей среды», «Охрана окружающей среды».

Модуль «Учебно-исследовательская деятельность» ориентирован на приобщение учащихся к исследовательской деятельности. Модуль представляет собой образовательный цикл, который предполагает обучение основным методам исследований, работе с литературными источниками, обучение публичной защиты работы.

Модуль «Мониторинг окружающей среды» предполагает овладение знаниями о состоянии окружающей среды и методах ее изучения; анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, способность к моделированию. Большое внимание уделяется организации и проведению наблюдений и исследований в лаборатории и полевых условиях.

Центральной идеей модуля «*Охрана окружающей среды*» является утверждение этической ценности мира природы, необходимости формирования гуманного отношения людей ко всем живым существам независимо от их практической ценности. Программой модуля предусмотрено изучение охраны атмосферы, недр, вод, почв, охраны растительности, животного мира, ландшафтов. Особое внимание уделено охраняемым территориям и памятникам природы Оренбургской области.

Организация образовательного процесса каждого модуля проходит по единой схеме и представлена в виде чередования в рамках каждой темы:

- лекций и бесед, на которых учащийся получает основные теоретические знания. Для такой формы предусмотрено около 30% общего времени. Важным звеном теоретической подготовки является работа с научной литературой и Интернет-ресурсами, на это отводится специальное время;

- экскурсий, совмещающих освоение практических навыков полевых исследований и сбор материала для работы на практических занятиях;

- практических (лабораторных) занятий, на которых учащиеся осваивают методы обработки результатов полевых исследований, используя собранный на экскурсиях материал, закрепляют знания, полученные на лекциях, выполняют самостоятельные работы, решают экологические задачи, тесты. При реализации программы используются полевые методы.

- выбор темы, подготовка исследовательской или проектной работы и защита ее на конференции. Выбор учащиеся осуществляют на основе полученных знаний об основных отличительных особенностях исследовательской деятельности и проекта (Приложение 3). Подготовка работ идет при постоянном индивидуальном консультировании.

В организации занятий выделяются следующие этапы работы:

- организационный этап – создание благоприятного настроения, при котором все быстро включаются в работу;

- проверочный этап - проверка усвоения изученного материала предыдущего занятия;

- подготовительный этап - сообщение темы и цели учебного занятия и мотивирование к учебной деятельности детей (например, используется с этой целью эвристический вопрос или познавательная задача);

- основной этап:

а) изложение нового материала в интересной, доступной форме в виде рассказа или беседы с использованием легенд, загадок, стихов, пословиц и поговорок, сопровождающихся вопросами детей, и просмотром пособий и иллюстраций, что активизирует внимание обучающихся;

б) подготовка к практической работе;

в) практическое выполнение задания (закрепление знаний и способов действий);

- контрольный этап - выявление качества и уровня овладения знаниями;

- итоговый этап - обсуждение и коллективное подведение итогов достижения цели занятия, поощрение ребят за учебную работу;

- рефлексивный (самоанализ) - оценивается работоспособность, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

Основной формой организации учебной деятельности является учебное занятие, с многочисленными вспомогательными элементами.

Применяются различные формы работы с учащимися:

- Презентации;
- Решение проблемных задач;
- Консультации, беседы;
- Экскурсии;
- Практические работы;
- Обсуждение, круглый стол;
- Наблюдения;
- Учебно-исследовательские задания, проектная деятельность;
- Олимпиады, конференции.

В работе используются разнообразные методы обучения: *объяснительно-иллюстративный, проблемное изложение, частично-поисковый, исследовательский.*

К используемым на практических (лабораторных) занятиях методам относятся: *наблюдение, измерение, опыты, моделирование и прогнозирование.* В ходе выполнения практических работ определенное время отводится правилам техники безопасности. Постоянно воспитываются у учащихся навыки труда: соблюдать чистоту и порядок, аккуратность при выполнении эксперимента. При реализации программы обучения (модуль «Мониторинг окружающей среды») вначале изучаются некоторые приемы препаративной химии – приобретаются умения обращаться с приборами, инструментами, осваиваются приемы лабораторной техники (нагревание веществ, разделение смесей и др.), учащиеся работают с весами, мерной посудой, осваивают технику вспомогательных лабораторных работ. С каждым разом практические работы усложняются, поэтому необходим грамотный, четкий показ лабораторных приемов и манипуляций в процессе предварительной подготовки к практической работе.

При изучении влияния антропогенных факторов на растения, животных, разрушения и загрязнения среды обитания, избыточных нагрузок на природные экосистемы нами применяется *метод самостоятельной работы* учащихся. Разработанные для этих целей задания состоят из двух частей: информации, которая дается в виде текста, рисунка, схемы или таблицы и вопросов, которые требуют ответов. Вопросы задания составлены таким образом, чтобы наиболее полно выявить наряду со знаниями и умениями точку зрения ученика, его отношение к изучаемому материалу.

Наряду с самостоятельной работой для формирования отношения к природе при рассмотрении экологических проблем целесообразно использовать *метод учебной дискуссии.* В ее основу могут быть положены высказывание, научная гипотеза, предположение в которых заключена та или иная экологическая проблема. Дискуссии помогают определить свою точку зрения, свое отношение к различным сторонам взаимодействия человека и общества с природой, а педагогу – диагностировать степень сформированности экологических взглядов и убеждений школьников. В процессе учебной дискуссии формируются умения критически оценивать

факты, явления, доказывать и обосновывать свои выводы и точку зрения. Развитие названных умений способствует нравственному развитию личности. Поэтому обсуждения, дискуссии, споры способствуют преодолению равнодушного отношения к вопросам охраны природы, формируют стремление к поиску оптимального решения возникающих проблем.

На этапе изучения природоохранной деятельности в центре внимания педагога и учащихся находится понятие «Охрана природы». На этом этапе развития экологических знаний целесообразно применение *метода устного изложения – рассказа, лекции*. Для этого необходимо заранее спланировать последовательность изложения, подобрать точные высказывания, сравнения по поводу экологических ситуаций авторитетных ученых, государственных и общественных деятелей, иллюстрации, слайды и т.п.

Основными видами практической деятельности являются занятия и полевые практикумы, включающие в себя следующее:

1. Изучение и оценка состояния природы родного края, описание и оценка состояния фито- и зооценозов, почвы, воздушной среды; инвентаризация охраняемых природных объектов, составление необходимой документации (карт, схем, таблиц, описаний и т.д.).

2. Охрана природы: участие в проектировании ландшафта, обсуждение мер по охране популяций местных видов растений и животных; создание учебных экологических троп;

3. Пропаганда экологических знаний: разработка и изготовление плакатов, листовок, проведение лекций, бесед, экскурсий экологического содержания, рассказов и сказок. На этом этапе необходимо использовать такие методические приемы как поручение, задание, создание специальных экологических ситуаций, с помощью которых школьники овладевают разными видами общественно полезной деятельности экологического характера.

Процесс обучения выстроен так, что учащийся идет от восприятия и усвоения новой учебной информации (объяснительно – иллюстрационный метод) к воспроизведению полученных знаний на практике.

Результатом освоения программы выступает конференция «Моя первая научная работа», на которой каждый учащийся защищает свой ***проект или исследовательскую работу***.

Примерный перечень тем исследовательских и проектных работ для учащихся:

1. Определение общей запыленности атмосферы на снегу.
2. Город как остров тепла.
3. Исследуем городской микроклимат.
4. Определение содержания в воздухе углекислого газа.
5. Оценка качества питьевой воды.
6. Режим увлажнения территории как элемент глобального

изменения климата.

7. Пылеуловительные способности растений.
8. Оценка экологического состояния окружающей среды методом лишеноиндикации.
9. Мониторинг сбора, хранения и утилизации бытового мусора в г. Оренбурге.
10. Экологическое состояние воды р. Урал.
11. Экологическое состояние воды р. Сакмары.

Эти работы являются итогом интеллектуальной деятельности (сбор информации, анализ интернет-ресурсов, проведение наблюдений и т.п) и отражением личностной позиции. В ходе одного занятия или защиты проекта решаются как обучающие, так и воспитательные задачи в комплексе. При этом образовательный процесс происходит в условиях неформального содружества педагога и обучающихся, объединенных общими интересами, добровольностью совместной деятельности, демократичности общения, что способствует более интенсивному процессу социализации формирующейся личности, выработке норм социального общения. Межличностные отношения «педагог -обучающийся» определяется гуманно – личностным подходом.

Педагогический контроль за развитием личности учащегося проводится следующими методами: анкетирование и тестирование, педагогический мониторинг. Анкетирование используется для изучения мотивации к занятиям, тестирование и предметные пробы направлены на контроль усвоения предметных знаний и формирования метапредметных умений. Проведение диагностик и фиксация результатов обучения осуществляется в начале и в конце учебного года. Полученные данные дают возможность наблюдать за формированием универсальных учебных действий, личностных качеств и практических умений, эффективно использовать метод дифференцированного обучения.

Список литературы

Нормативно-правовые документы

Международные нормативные акты

1. Конвенция о правах ребенка. Принята 20 ноября 1989 года. На территории нашей страны вступила в законную силу 15 сентября 1990 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtm

Федеральные законы РФ

2. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816. Зарегистрирован 18.09.2017 г. № 48226. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=300600>

3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 г. № 273. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71218428/#ixzz56OY17Ngr>

4. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 21.07.2014 № 219-ФЗ: принят Гос. думой 2.07.2014. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/07/25/eco-dok.html>

Указы Президента РФ

5. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов: утв. Президентом РФ от 30.04.2012г. // Вестник образования России. – 2012. – №10. – С. 29-34.

6. О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. [Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176](#). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=292172>

Нормативные акты Правительства РФ

7. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы». Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2012г. №2148-р // Вестник образования России. – 2012. – №24. – С. 16-17.

8. Комплекс мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015 - 2020 годы (утв. Правительством РФ 27.05.2015 N 3274п-П8). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/kompleks-mer-po-realizatsii-kontseptsii-obshchenatsionalnoi-sistemy-vyjavlenija-i/>

9. Концепция развития дополнительного образования детей //Дополнительное образование и воспитание Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р г. Москва. – 2014. – №6. – С. 3 -10.

10. Концепция духовно – нравственного развития и воспитания личности гражданина России // Бюллетень. Региональный опыт развития воспитания и дополнительного образования детей и молодежи. – 2009. – №6. – С. 26-32.

11. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. №996-р [Электронный ресурс] //Нормативные документы ОУ. – 2015. – №8. – С. 7-20.

12. Экологическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901826347>

Нормативные акты Минобрнауки РФ

13. Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=646984>.

14. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий». Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348133/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/

15. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196. Зарегистрирован 29.11.2018 г. № 52831. Вступает в силу 11 декабря 2018 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdnimg.rg.ru/pril/162/44/79/52831.p-> О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных технологий. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352520/

16. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Приказ

Минобрнауки РФ от 29.08.2013г. № 1008. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/> // Дополнительное образование и воспитание. – 2014. – №2. – С. 9-13 // Вестник образования России. – 2014. – №1. – С. 20-28.

17. Программа развития воспитательной компоненты в общеобразовательных учреждениях. Письмо Минобрнауки РФ от 13 мая 2013г. № ИР – 352/09 // Вестник образования России. – 2013. – №12. – С. 28-35.

ГОСТы

18. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей: утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 (вместе с СанПин 2.4.4.3172-14)(Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014.№33660). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70631954/>

Региональные нормативные акты

19. Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области на 2014–2020 годы» Утв. постановлением Правительства Оренбургской области от 28.06.2013г № годы №553-пп. (с изменениями на 25 сентября 2017 года). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/460154667>

20. Закон об образовании в Оренбургской области (с изменениями на 27 апреля 2018 года) от 06 сентября 2013 года N 1698/506-V-ОЗ. (с изменениями на 27 апреля 2018 года). Принят постановлением Законодательного Собрания Оренбургской области от 21 августа 2013 г. N 1698). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/460182444>

19. Концепция внедрения целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области, создание регионального модельного центра и муниципальных опорных центров на 2021–2023 годы. Приложение № 1 к постановлению Правительства области «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области, создание регионального модельного центра и муниципальных опорных центров». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.minobr.orb.ru › *upload* › *medialibrary* › *post_2019_mc*

20. Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка». Утв. Губернатором Оренбургской области руководителем совета при губернаторе Оренбургской области по стратегическому развитию и приоритетным проектам (программам) 13.12. 2018г . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minobr.orb.ru/nazproekt/nazproekt-obraz-reg.php>

Локальные нормативные акты

21. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества» г. Оренбурга (Утв. Распоряжением управления образования администрации города Оренбурга от 28.04.2014г. № 477).

22. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества» г. Оренбурга от 11.09.2019г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.atishkova.ru

Список литературы для педагогов

1. Алексеев, С.В. Изучаем экологию — экспериментально: практикум по экологической оценке состояния окружающей среды / С.В. Алексеев, А.М. Беккер. – СПб: СПГУПМ, 1993. – 90 с.
2. Алексеев, С.В. Практикум по экологии: учебное пособие / под ред. С.В. Алексеева, Н.В. Груздевой, А.Г. Муравьёва. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
3. Алексеев, С.В. Экологический центр в образовательной системе школы / С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, А.Г. Муравьёв. – СПб: Крисмас+, 1996. – 120 с.
4. Афанасьев, Ю.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие / Ю.А. Афанасьев. – М.: МНЭПУ, 1998. – 208 с.
5. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг / под ред. Ашихминой Т.Я. – М.: Агар, 2000. – 388 с.
6. Гельгор, В. Еще раз о злополучных солях – нитратах и нитритах / В. Гельгор // Химия и жизнь. – 1998. – № 8. – С. 50-51.
7. Данченко, С.П. Практикум в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» как условие адаптации учащихся к экстремальным ситуациям / С.П. Данченко. – СПб, 2004. – 185 с.
8. Дополнение к руководству по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2015. – 57 с.
9. Индикаторные трубки и газоопределители / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2005. – 176 с.
10. Исследование экологического состояния водных объектов: руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р» / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2012. – 232 с.
11. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программа. Методики. Оснащение: учебно-методическое пособие / под ред. Л.А. Коробейниковой. – СПб: Крисмас+, 2002. – 268 с.
12. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экسمетрия» / под ред. Л.К. Исаева. – СПб: Крисмас+, 1998. – 896 с.
13. Кузнецов, И.Е. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами химических предприятий / И.Е. Кузнецов, Т.М. Троицкая. – М.:

Химия, 1979. – 340 с.

14. Мельник, А.А. Заочное тестирование в рамках VII конкурса исследовательских работ школьников «Инструментальные исследования окружающей среды»: задания ответы, комментарии, участники и победители / А.А. Мельник. – СПб: Крисмас+, 2013. – 208 с.
15. Мельник, А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды и теоретическим вопросам в области экологии. Сборник заданий и ответов / под. ред. Муравьев А.Г. – СПб: Крисмас+. 2013. – 152 с.
16. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: учебно-методическое пособие / А.Г. Муравьев. – СПб: Крисмас+, 2000. – 118 с.
17. Муравьев, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А.Г. Муравьев. – СПб: Крисмас+, 2004. – 248 с.
18. Муравьев, А.Г. Учебное моделирование химических загрязнений воздушной среды / Методические рекомендации для учителей / А.Г. Муравьев, С.В. Алексеев. – СПб: Крисмас+, 1995. – 35 с.
19. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / под ред. А.Г. Муравьева. – СПб: Крисмас+, 2015. – 208 с.
20. Муравьев, А.Г. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций / под ред. А.Г. Муравьева. – Изд. 4-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2014. – 176 с.
21. Назаренко, В.М. Экологизированный курс химии: от темы к теме / В.М. Назаренко // Химия в школе. – 1995. – № 2. – С. 29.
22. Назарова, Т.Н. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии / Т.С. Назарова, В.Н. Лаврова. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 96 с.
23. Назарова, Т.С. Химический эксперимент в школе / Т.С. Назарова, В.Н. Лаврова. – М.: Просвещение, 1987. – 240 с.
24. Назарова, Т.С. Карты-инструкции для практических занятий по химии: 8-11 кл. / Т.С. Назарова, В.Н. Лаврова. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 96 с.
25. Орлова, И.А. Инструментальные исследования окружающей среды. Конкурс школьных исследовательских работ. Методические рекомендации / И.А. Орлова, А.А. Мельник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб, 2010. – 74 с.
26. Основы безопасности жизнедеятельности. Методы и средства оценки факторов радиационной и химической опасности. 8-11 кл.: методическое пособие / под ред. А.Г. Муравьева. – М.: Дрофа, 2007. – 140 с., ил.
27. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек: Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга / под ред. В.В. Скворцова. – СПб: Крисмас +, 2006. – 176 с.
28. Программно-методические материалы. Экология. 5-11 кл. / сост. В.Н. Кузнецов. – М.: Дрофа, 1998. – 160 с.
29. Радов, А.С. Практикум по агрохимии / А.С. Радов. – М.: Колос, 1971. – 335 с.

30. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / под ред. А.Г. Муравьёва. – изд. 2-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2012. – 264 с.
31. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств / под ред. А.Г. Муравьёва. – изд. 2-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2016. – 144 с.
32. Ручной насос-пробоотборник «НП-ЗМ». Руководство по эксплуатации и паспорт. – СПб: Крисмас+, 2012.
33. Санитарно-гигиенические методы исследования продуктов и воды: Справочное пособие / под ред. ГС. Яцулы. – Киев: Здоровье, 1991. – 286 с.
34. Северюхина, Т.В. Старые опыты с новым содержанием / Т.В. Северюхина // Химия в школе. – 1999. – № 2. – С. 40-44.
35. Семёнов, А.С. О безопасности демонстрационного химического эксперимента / А.С. Семенов // Химия в школе. – 1989. – № 7.
36. Сентемов, В.В., Исследовательский экологический практикум / В.В. Сентемов, В.П. Перевошикова // Химия в школе. – 1999. – № 3. – С.62-64.
37. Снакин, В.В. Экологический мониторинг. Методическое пособие для учителей средних учебных учреждений / В.В. Снакин. – М.: РЭФИА, 1995. – 92 с.
38. Соколов, О.А. Нитраты в окружающей среде / О.А. Соколов, В.М. Семенов, В.А. Агаев. – Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1988. – 316 с.
39. Средства оснащения современного экологического практикума: Каталог-справочник / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2000.
40. Тенсли, И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / И. Тенсли. – М.: Мир, 1982. – 280 с.
41. Химический анализ почв. Руководство по применению почвенных лабораторий и тест-комплектов / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2015 – 136 с, ил.
42. Химическое загрязнение почв и их охрана: словарь-справочник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303 с.
43. Худoley, В.В. Экологически опасные факторы / В.В. Худллей. – СПб: Банк Петровский, 1996. – 186 с.
44. Экологический практикум. Программа элективного курса для учащихся 9-11 классов / сост. Муравьёв А.Г, Мельник А.А. – СПб: Крисмас+, 2014. – 40 с.
45. Экология: учебные программы для начальной и средней профессиональной школы: учебное пособие / Н.М. Александрова, И.Э. Вилкова, Г.И. Логунова; под ред. Н.М. Александровой. – СПб: Ин-т профтехобразования РАО, 1999. – 195 с.
46. Эколога-аналитические методы исследования окружающей среды: учебное пособие / Т.И. Прожорина, Н.В. Каверина, А.Н. Никольская. — Воронеж: Истоки, 2010. – 304 с.
47. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас. Иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание,

химию, экологию. – СПб: Крисмас+, 2014. – 136 с.

Список литературы для учащихся

1. Алексеев, С.В. Практикум по экологии: учебное пособие / под ред. С.В. Алексеева, Н.В. Груздевой, А.Г. Муравьёва. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
2. Афанасьев, Ю.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие / Ю.А. Афанасьев. – М.: МНЭПУ, 1998. – 208 с.
3. Дополнение к руководству по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2015. – 57 с.
4. Исследование экологического состояния водных объектов: руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р» / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2012. – 232 с.
5. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программа. Методики. Оснащение: учебно-методическое пособие / под ред. Л.А. Коробейниковой. – СПб: Крисмас+, 2002. – 268 с.
6. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экспетрия» / под ред. Л.К. Исаева. — СПб: Крисмас+, 1998. – 896 с.
7. Кузнецов, И.Е. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами химических предприятий / И.Е. Кузнецов, Т.М. Троицкая. – М.: Химия, 1979. – 340 с. Муравьёв, А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: учебно-методическое пособие / А.Г. Муравьёв. – СПб: Крисмас+, 2000. – 118 с.
8. Муравьёв, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А.Г. Муравьёв. – СПб: Крисмас+, 2004. – 248 с.
9. Муравьёв, А.Г. Учебное моделирование химических загрязнений воздушной среды / Методические рекомендации для учителей / А.Г. Муравьёв, С.В. Алексеев. – СПб: Крисмас+, 1995. – 35 с.
10. Муравьёв, А.Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / под ред. А.Г. Муравьёва. – СПб: Крисмас+, 2015. – 208 с.
11. Муравьёв, А.Г. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций / под ред. А.Г. Муравьёва. – Изд. 4-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2014. – 176 с.
12. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / под ред. А.Г. Муравьёва. – изд. 2-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2012. – 264 с.
13. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств / под ред. А.Г. Муравьёва. – Изд. 2-е, перераб. и дополн. – СПб: Крисмас+, 2016. – 144 с.
14. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас. Иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию. – СПб: Крисмас+, 2014. – 136 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.ecosystema.ru/03programs/publ/fedorova.htm>
2. <http://xn--ilabnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/211920/>
3. https://search.1and1.com/find?origin=serp_sf_atf%2C95&q=%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F+%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&vt=1&mkt=ru
4. <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=26656>