Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №8»
г. Назарово Красноярского края
662200 Красноярский край, г. Назарово, ул. Карла Маркса, 46А
тел.: 8(39155)7-00-60, 7-10-04, 7-01-31, 7-00-16, 7-04-10; факс: 8(39155)7-00-60
E-mail: school8nazarovo@gmail.com

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по ВР
_____Кукишева О.А.

УТВЕРЖДЕНО
ИО директора
_____Туник О.В.
Приказ № 153 от «17» июня 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Направленность программы: естественно-научное
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся 13-17 лет
2021/2022 учебный год

Разработчик программы:
Биологии
Ковтун З.В.

Назарово 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологический мониторинг окружающей среды» создана с учётом социального заказа и разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная расположением Правительства РФ от 29.05.2015 г.№996-р.;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Программа **естественнонаучной направленности.**

Программа расширяет и углубляет знания детей по естественнонаучным дисциплинам, полученные знания обучающихся объединяются со знаниями, не входящими в школьную программу.

Программа охватывает различные виды деятельности, в том числе: познавательную, социально-коммуникативную, поисково-исследовательскую, проектную, практическую природоохранную, а также предусматривает выполнение заданий на творческом уровне - исследовательские работы и проекты выполняются обучающимися индивидуально и в составе переменных рабочих групп.

Образовательный процесс по программе организован таким образом, что у обучающихся остаётся большая свобода творчества, а результаты освоения

предполагают наличие двух компонентов: творческого (поиск, исследование, постановка проблемы, поиск способа её решения) и получение продукта - то есть готового решения экологической проблемы, изобретательской задачи или даже технического изобретения.

Активное творческое участие обучающихся в образовательном процессе заложено за счет чередования в учебном процессе теории и практики, а также включения в учебный процесс таких видов занятий как беседа, ролевая игра, экскурсия, акция, круглый стол, анкетирование, диспут, экологический праздник, тренинг, дискуссия, практическая лабораторная работа, защита рефератов, составление карт, профориентационное тестирование, научно-практический семинар, конференция, подготовка и защита исследовательских работ.

Программа предполагает применение разнообразных средств обучения, открывающих дополнительные возможности для изучения сложных процессов и явлений природы, проведения экологического мониторинга и оценки качества сред обитания. Так, применение цифровой лабораторий в комплексе с другими методами исследования позволяет значительно расширить область научных исследований и доступных тем для проектирования**.**

В программе «Экологический мониторинг окружающей среды» используется технология модульного обучения. Каждый модуль программы – это самостоятельный раздел, состоящий из конкретных тем, который позволяет получить знания в каком-либо направлении современной экологической науки.

В рамках программы обучающимся предлагается освоить технологии **цифровой лаборатории РобикЛаб**, методы статистической обработки данных, методы проведения экологических исследований, принципы экологического проектирования.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Экологический мониторинг окружающей среды» заключается в комплексном подходе к изучению принципов экологических исследований, а также практическом применении методов экологического мониторинга для изучения экологической обстановки городской и пригородной среды.

Актуальность программы

В настоящее время из-за ухудшения состояния окружающей среды возникла необходимость в повышении экологической грамотности детей. Экологическое образование подразумевает итоговую сумму знаний по

экологии, которой должен овладеть каждый подросток. Само по себе образование не гарантирует реального природосообразного поведения, необходимо заниматься экологическим воспитанием и формировать экологическую культуру через цикл практических занятий и исследований.

Формирование у детей ответственного отношения к природе – сложный и длительный процесс. Конечным результатом должно быть не только овладение определенными знаниями и умениями, а развитие эмоциональной отзывчивости, умение и желание активно защищать, улучшать облагораживать природную среду.

Программа «Экологический мониторинг» позволит подросткам овладеть специальными методами экологического исследования, включить детей в коллективный поиск через создание проблемных ситуаций, научных исследований, ситуаций учебного опроса, метода решения учебных задач, учебного диалога.

Программа построена с учетом возрастных особенностей обучающихся, обучение по программе способствует социализации и профориентации обучающихся.

Отличительной особенностью программы «Экологический мониторинг» является то, что программа направлена на формирование экологической ответственности и метанавык экологического мышления, который помогает понять, что в мире все взаимосвязано и позволяет организовать свою деятельность в контексте всей экосистемы**.**

Ещё одной отличительной особенностью программы является осознанное участие детей в практических природоохранных акциях и мероприятиях, чего в нашем городе практически нет.

Важной инновацией программы является использование Цифровой лаборатории РобикЛаб: инструменты для сбора и фиксации экологических данных (цифровые датчики):датчик хлорид-ионов, нитрат-ионов, датчик мутности, электропроводности, датчик pH, датчик звука, температуры. С помощью данных датчиков можно проводить мониторинг различных сред жизни. Благодаря этой программе подростки познакомятся с различными информационными технологиями, применяемыми в естественных науках, такими как геоинформационные технологии, методы статистической обработки данных, основы графического редактирования .

Адресат программы

Данная программа предназначена для воспитания и обучения подростков 13-17 лет в системе дополнительного образования.

Подростковый возраст - очень сложный, определяющий период в становлении личности. На этом этапе требуется кропотливая, индивидуальная работа с обучающимися, особенно в свободное от основных занятий время. Подросткам очень важно осознать свои возможности, достоинства и

недостатки, удовлетворить потребность в познании себя и окружающего мира. Занятия по программе способствуют формированию у обучающихся экологической грамотности и опыта совместной общественно полезной деятельности.

Общение с природой при освоении программы, необходимость взаимопомощи на занятиях и экскурсиях, соблюдение принципа «не навреди» воспитывает у подростков ценности в жизни и побуждает к решительным действиям.

Объём учебных часов программы -144 часа.

Срок реализации программы -1 год обучения.

Структура образовательного процесса по программе

Год обучения	Модуль	Количество учебных часов	Число занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (часов)
1	**1**	58	2	2
	2	86	2	2
Всего:		144	**4**	

Форма обучения по программе – очная.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 часа с одной группой.

Количество занятий в неделю -2, количество часов в неделю - 4.

Формы занятий:

- коллективная (беседа, экскурсия, практическая природоохранная деятельность, экологические праздники и акции, конкурсы);
- работа в группах (наблюдения за объектами природы, работа с цифровой лабораторией);
- индивидуальные (самостоятельные наблюдения за объектами природы)

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса, в отдельных случаях - индивидуальная.

Использование педагогом разнообразных форм и методов обучения способствует сознательному и прочному усвоению обучающимися материала программы. А также сочетание разнообразных методов обучения в процессе образовательной деятельности позволяет обучающимся максимально проявить свои индивидуальность, изобретательность, любознательность, реализовать свои интеллектуальные и творческие способности, ощутить родство с живыми существами, способствует развитию эмоциональной и нравственной сферы.

Цель данной программы - формирование у подростков экологической грамотности, посредством изучения научной картины мира, а также освоение

ими современных технологий и методов исследования окружающей среды, для дальнейшей жизнедеятельности, профессионального самоопределения, профессиональной самореализации.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи:**

- изучить разные методы экологического мониторинга;
-освоить методики научно-исследовательской деятельности обучающихся;
- научить применять цифровую лабораторию РобикЛаб для проведения экологического мониторинга;
- сформировать навыки грамотного поведения в природе;
-способствовать воспитанию чувства гражданской ответственности и неравнодушного отношения к проблемам окружающего мира.

1.2. Содержание программы

1.2.1. Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	**Модуль 1. Принципы экологических исследований (58 ч.)**				
1.1.	Введение в программу	2	2	0	
1.2.	Предмет изучения экологии Техника безопасности	6	4	2	Шаблоны головоломки
1.3.	Экосистема – сообщество живых организмов	4	2	2	Наблюдение, беседа
1.4.	Взаимоотношения между организмами в природе	6	4	2	Викторина
1.5.	Экологические факторы и среды обитания	6	4	2	Деловая игра
1.6.	Методы статистической обработки данных	6	4	2	Опрос, защита рефератов
1.7.	Методы проведения экологических исследований	14	10	4	Акция, защита рефератов, исследовательских работ
1.8.	Экологическое проектирование	14	10	4	Защита проектов
2	**Модуль2. Методы экологического мониторинга (86 ч.)**				
2.1.	Экологический мониторинг: сущность и формы реализации	4	4	0	Выступление, игра
2.2.	Научные основы экологического мониторинга	6	4	2	Решение проблемных задач

2.3.	Методы и средства экологического мониторинга окружающей среды	24	20	4	Игра
2.4.	Направления мониторинговых исследований	8	6	2	Соревнование
2.5.	Мониторинг состояния природных сред и ресурсов	14	10	4	Наблюдение, анализ, беседа
2.6.	Физико-химические методы исследования объектов окружающей среды	12	8	4	Конференция
2.7.	Биоиндикция и биотестирование	10	6	4	Наблюдение, викторина, решение проблемных задач
2.8.	Математическое моделирование как метод экологического мониторинга	8	4	4	Наблюдение, анализ, беседа
2.9.	Подводим итоги	6	2	4	Соревнование
	Всего	144	96	48	

1.2.2. Содержание учебного плана программы

Модуль 1. Современные направления развития экологии.

Принципы экологических исследований (58 ч.).

Тема 1.1. Введение в программу.

Теория: Цели и задачи, стоящие перед группой в процессе обучения, виды деятельности, предусмотренные программой, правила поведения на занятиях и техника безопасности.

Практика: знакомство членов группы (игры на знакомство, на общение), рассказ, беседа, инструктаж по технике безопасности, игра «Знакомство», анкетирование.

Форма контроля: Опрос, беседа.

Тема 1.2.Предмет изучения экологии.

Теория: Общий обзор тем курса. Структура науки экология и взаимосвязь экологии с другими науками (инженерные специальности, биология, химия, физика, география, геология и др.). Основные понятия экологии (экология, экосистема, биогеоценоз, рациональное природопользование и др.) и основные законы экологии. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды и современные экологические проблемы Красноярского края. Правила поведения в природе, особенности проведения фенологических наблюдений в природе.

Практика: ролевая игра «Экологический аукцион», экскурсия, Игра «пятью пять».

Форма контроля: Наблюдение, акция.

Тема1.3. Экосистема-сообщество живых организмов.
Теория: Структура экосистемы и разнообразие экосистем в природе, источники питания живых организмов и их взаимосвязь, основные характеристики экосистем, понятие о биосфере и основных биосферных циклах веществ, экологические особенности Красноярского края.
Практика: беседа, ролевая игра «Экосистема», экскурсия, диспут.
Форма контроля: Наблюдение, беседа, экскурсия.
Тема1.4. Взаимоотношения между организмами в природе.
Теория: Понятие экологического равновесия в природе и факторы на него влияющие, отношения между организмами, понятие популяции, причины, нарушающие стабильность популяций и способы выживания организмов. Понятие экологическая ниша, сигнальные отношения между организмами, живые индикаторы состояния окружающей среды и определение состояния экологической обстановки по живым индикаторам, последствия вмешательства человека в экологическое равновесие, причины исчезновения видов в природе, фенологические наблюдения в природе, экологический праздник.
Практика: беседа, практическая работа, наблюдение. Диспут «Как растения и животные понимают друг друга», тренинг, ролевая игра «Суд над человеком», экологический праздник «День биологического разнообразия», экскурсия.
Форма контроля: опрос, викторина, наблюдение, анализ, беседа, акция.
Тема1.5. Экологические факторы и среды обитания.
Теория: среда и экологические факторы. Классификация экологических факторов: биотические, абиотические, антропогенные. Среды обитания в природе. Системный подход в экологии.
Практика: практика, ролевая игра, диспут «Разнообразие сред обитания в природе».
Форма контроля: опрос, деловая игра, наблюдение, беседа.
Тема 1.6. Методы проведения экологических исследований.
Теория: Методика проведения наблюдений в экологических исследованиях. Особенности проведения экспериментальных исследований в экологии. Методика проведения полевых исследований. Методика проведения лабораторных исследований.
Практика: беседа, практическая работа, выбор темы исследовательских работ. Практическая работа «Экологический мониторинг состояния окружающей среды».
Форма контроля: Наблюдение, анализ, беседа, опрос, защита рефератов, конференция, защита исследовательских работ.
Тема 1.7. Экологическое проектирование.

Теория: Выбор проблематики. Этапы экологического проекта. Выбор объекта и предмета проектирования. Постановка цели и конкретных задач проектирования. Планирование проектной деятельности. Реализация проекта.
Практика: беседа, практическая работа, выбор темы проектных работ.
Форма контроля: Наблюдение, анализ, беседа, опрос, конференция, защита проектов.

Модуль 2. Методы экологического мониторинга (86 ч.).

Тема2.1. Экологический мониторинг: сущность и формы реализации.

Теория: Цели и задачи экологического мониторинга.
Определения и классификация систем мониторинга окружающей среды. Принципы и методы мониторинга.
Анализ экологических воздействий (приемы природоохранной экспертизы). Понятие воздействия. Оценка значимости воздействий.
Практика: беседа, примеры использования ГИС-технологий в экологии, выбор темы рефератов для конференции.
Форма контроля: Наблюдение, анализ, беседа.

Тема2.2. Научные основы экологического мониторинга.

Теория: Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Оценка изменения состояния окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Оценка степени антропогенных изменений природной среды. Критерии оценки состояния природной среды.
Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства контроля окружающей среды.
Практика: беседа, конференция, практика, урок-игра «Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы», экскурсия на метеостанцию (Ачинская лаборатория по мониторингу загрязнения г. Ачинск, Гидрометеорологическая обсерватория г.Ачинск ,Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды г.Красноярск). Викторина «Единая государственная система экологического мониторинга России».
Форма контроля: Опрос, решение проблемных задач.

Тема 2.3. Методы и средства экологического мониторинга окружающей среды.

Теория: Методы экологического мониторинга. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира. Нормирование в экологическом мониторинге. Использование результатов экологического мониторинга. Организация фонового мониторинга. Типовая программа наблюдений. Структура системы мониторинга. Системы сбора и

обработки данных.
Практика: беседа, диспут, акция, экскурсия.
Форма контроля: опрос, наблюдение, викторина «Организация мониторинга».
Тема2.4. Направления мониторинговых исследований.
Теория: Основы биологического мониторинга. Исследования биоразнообразия как основа биомониторинга.
Перспективные методы биотестирования. Мониторинг радиоактивного загрязнения природной среды. Медико-экологический мониторинг.
Практика: беседа, круглый стол, диспут, экскурсия.
Форма контроля: опрос, наблюдение.
Тема2.5. Мониторинг состояния природных сред и ресурсов.
Теория: Мониторинг состояния атмосферы. Мониторинг загрязнения снегового покрова. Мониторинг состояния почв. Мониторинг поверхностных вод. Мониторинг подземных вод. Биологический и медико-геохимический мониторинг.
Практика: беседа, практическая работа, круглый стол.
Форма контроля: наблюдение, анализ, беседа.
Тема 2.6. Физико-химические методы исследования объектов окружающей среды.
Теория: Качественные и количественные методы. Гравиметрический метод. Титриметрический (объемный): методы кислотно-основного титрования, методы осаждения, методы окисления-восстановления, методы комплексообразования. Потенциометрические методы: ионометрия, потенциометрическое титрование. Экспресс-методы для определения радиационного фона в системе мониторинга воздушной и водной среды.
Практика: беседа, круглый стол, практика. Диспут «Охрана и рациональное использование лесных экосистем».
Форма контроля: Наблюдение, беседа.

Тема 2.7. Биоиндикация и биотестирование как метод экологического мониторинга.
Теория: Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования. Методология биотестирования. Требования к методам биотестирования.

Практика: беседа, круглый стол, практика, диспут «Практическое применение биотестирования», экскурсия.

Форма контроля: Опрос, наблюдение, викторина.

Тема2.8. Математическое моделирование как метод экологического мониторинга.

Теория: Принцип построения математических моделей. Методы математического моделирования экологических систем. Основные понятия системной экологии. Экосистема как объект математического моделирования. Математические модели в экологии.

Практика: беседа, практика, круглый стол, диспут «Оценка качества водных экосистем по многомерным эмпирическим данным».

Форма контроля: Тестирование, защита рефератов.

Тема2.9. Подводим итоги.

Практика: Оценка степени антропогенных изменений природной среды на примере города Назарово. Современные концепции комплексного экологического мониторинга.

Практика: беседа, конкурс на лучший проект по экологическому мониторингу.

Форма контроля: Опрос, викторина.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- применение полученных экологических знаний для природоохранной деятельности;
- оценивание обучающимися жизненных ситуаций с точки зрения общепринятых норм и ценностей;
- приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному пониманию экологической проблемы;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- развитие опыта природоохранной деятельности, безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни;
- сформированность представлений и знаний об основных проблемах взаимодействия природы и общества, о природных и социально-экономических аспектах экологических проблем;
- участие в решении экологических проблем родного города.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы

деятельности;

- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
- владение навыками картографической интерпретации экологических характеристик различных территорий.

Предметные результаты:

- формирование представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы.
- формирование экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;
- владение умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;
- владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;
- сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;
- сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры.

2.Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	2	Комплексное занятие	Опрос		
2	Связь экологии с	2	Комплексное	Творческий		

	другими науками		занятие	отчет		
3	Основные понятия и законы экологии	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
4	Антропогенные источники загрязнения окружающей среды	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция		
5	Основные понятия экосистемы	2	Комплексное занятие	Беседа		
6	Структура и характеристика различных экосистем	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция, беседа		
7	Конкуренция и взаимодействие организмов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
8	Источники питания живых организмов и их взаимосвязь	2	Комплексное занятие	Наблюдение, викторина		
9	Способы выживания организмов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция, беседа		
10	Среда обитания и экологические факторы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
11	Классификация экологических факторов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
12	Среды обитания в природе	2	Практическое занятие	Деловая игра, опрос		
13	Геоинформационные системы в экологии	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
14	Геоинформационная система (ГИС)	4	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
15	Применение (ГИС) в работе синоптика	2	Практическое занятие	Опрос, защита рефератов		
16	Статистическая обработка данных в экологии	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
17	Методы статистической обработки данных	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
18	Работа с картами, графиками, диаграммами (ГИС Метео)	2	Практическое занятие	Опрос, защита рефератов		
19	Методы проведения экологических исследований	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
20	Особенности проведения экспериментальных исследований в экологии	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
21	Методика проведения полевых исследований	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
22	Методика проведения лабораторных исследований	2	Практическое занятие	Опрос, защита рефератов		
23	Методология написания	2	Комплексное	Наблюдение,		

	исследовательских работ		занятие	анализ, беседа		
24	Экологический мониторинг состояния окружающей среды	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
25	Конференция «Экологи XXI века»	2	Практическое занятие	Конференция, защита исследовательских работ		
26	Экологическое проектирование	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция , беседа		
27	Этапы экологического проекта	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
28	Выбор объекта и предмета проектирования, постановка цели и задач	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция , беседа		
29	Планирование проектной деятельности	2	Комплексное занятие	Наблюдение		
30	Проект по улучшению экологической обстановки городе Назарово	2	Практическое занятие	Конференция, защита проектов		
31	Формы реализации экологического проекта «ЭкоСити-Назарово»	2	Комплексное занятие	Конференция, защита проектов		
32	Конференция «ЭкоСити-Назарово»	2	Практическое занятие	Конференция, защита проектов		
33	Цели и задачи экологического мониторинга	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
34	Экспертные методы оценки экологических воздействий	2	Комплексное занятие	Наблюдение, акция, беседа		
35	Оценка изменения состояния окружающей среды	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
36	Критерии оценки состояния природной среды	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
37	Организация и структура мониторинга, средства контроля окружающей среды	2	Практическое занятие	Опрос, решение проблемных задач		
38	Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
39	Нормирование в экологическом мониторинге.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		

40	Использование результатов экологического мониторинга	2	Практическое занятие	Опрос, наблюдение, викторина		
41	Организация фонового мониторинга	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
42	Структура системы мониторинга	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
43	Системы сбора и обработки данных.	2	Практическое занятие	Опрос, наблюдение, викторина		
44	Основы биологического мониторинга	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
45	Перспективные методы биотестирования	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
46	Мониторинг радиоактивного загрязнения природной среды	2	Практическое занятие	Опрос, наблюдение,		
47	Медико-экологический мониторинг	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
48	Мониторинг состояния атмосферы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
49	Мониторинг загрязнения снегового покрова	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
50	Мониторинг состояния почв	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
51	Мониторинг поверхностных вод	2	Практическое занятие	Круглый стол		
52	Мониторинг подземных вод	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
53	Биологический мониторинг	2	Практическое занятие	Беседа, практическая работа		
54	Медико-геохимический мониторинг	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
55	Качественные и количественные методы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
56	Гравиметрический метод	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
57	Титриметрический метод	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
58	Колориметрические методы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
59	Потенциометрические методы	2	Практическое занятие	Беседа, практика		
60	Экспресс-методы определения радиационного фона	2	Практическое занятие	Диспут, практика		
61	Общие принципы биоиндикации	2	Комплексное занятие	Экскурсия, практика		

	окружающей среды					
62	Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, практика		
63	Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа, практика		
64	Области применения биоиндикаторов	2	Практическое занятие	беседа, круглый стол, практика		
65	Методология биотестирования окружающей среды	2	Практическое занятие	диспут, экскурсия		
66	Принцип построения математических моделей	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа		
67	Методы математического моделирования экологических систем	2	Практическое занятие	практика, круглый стол,		
68	Основные понятия системной экологии	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа		
69	Экосистема как объект математического моделирования	2	Практическое занятие	Диспут, практика		
70	Оценка степени антропогенных изменений природной среды на примере г.Назарово	2	Практическое занятие	Беседа, практика		
71	Мониторинг особо охраняемых природных территорий	2	Практическое занятие	Конкурс		
72	Современные концепции комплексного экологического мониторинга	2	Комплексное занятие	Выступление		

2.2. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 12-15 человек иотвечающего правилам СанПин;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература,

наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимы помещение и учебная мебель, соответствующее СанПиН, информационные ресурсы, а также следующие **материалы и оборудование:**

Наименование	**Кол-во ед.**
Компьютер с монитором и комплектующими	1
Программные продукты	1
Цифровой USB-микроскоп	2
Микроскоп	2
Многофункциональный набор химической посуды	1
Чашки Петри	10-12
Прибор контроля параметров почвы (pH, влагомметр, измеритель плодородия) Цифровая лаборатория РобикЛаб	2
Портативный pH-метр	1
Измеритель минерализации воды Цифровая лаборатория РобикЛаб	1
Измеритель температуры Цифровая лаборатория РобикЛаб	1
Нитратомер Цифровая лаборатория РобикЛаб	1
Весы лабораторные электронные	1
Пипетки Пастера	10-12
Предметные стекла	10-12
Покровные стекла	10-12
Пробирки	10-12
Набор микроскопических препаратов	1
Комплект химических реактивов	3
Методические пособия (комплект)	1
Дидактические материалы (комплект)	1

Кадровое обеспечение программы

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экологический мониторинг» реализуется педагогами дополнительного образования естественнонаучного профиля: биология, география, физика, химия.

Формы аттестации:

1. Ролевая игра «Экологический аукцион профессий»,
2. «Суд над человеком»;
3. Диспут «Как растения и животные понимают друг друга»;
4. Практическая работа «Решение Кейсов» на анализе смоделированных или реальных ситуаций и поиске решения;
5. Самостоятельные работы «Лесные экосистемы и их экологические особенности», «Экосистемы России»;
6. Практическая работа «Знакомство с Красной книгой»;
7. Интерактивный урок с применением аудио - и видеоматериалов, ИКТ;
8. Итоговые викторины по разделам;

9. Городские акции «Сбереги природу» …..
10. Защита исследовательских работ;
11. Защита проектов;
12. Участие в научно-практических конкурсах;
13. Проведение экологической экспертизы на базе цифровой лаборатории РобикЛаб.

Оценочные материалы для диагностики знаний обучающихся

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения учащихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать из учащихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий.

Уровень обучения	**Уровень знаний, умений и навыков**		
	Низкий	**Средний**	**Высокий**
1 год обучения	Имеет слабые знания по основным понятиям экологии	Имеет слабые знания по основным понятиям и законам экологии, экосистемам, но может самостоятельно ориентироваться в выполнение практических работ.	Имеет элементарные знания по основным понятиям и законам экологии, экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях и с легкостью работает с Цифровым оборудованием.

При оценке усвоения материала программы применяются методы определения уровня знаний: обсуждение, визуальный контроль, диспут, круглый стол, работа с картами, лабораторная работа, исследовательских работ, наблюдение, конкурс плакатов, конкурс на самую лучшую акцию , публичное выступление .

Это формирование экологически грамотной творческой личности обучающегося, умеющей проецировать знания, полученные в процессе освоения данной программы на деятельность, преобразующую окружающую действительность. Положительным результатом образовательной деятельности является самоопределение обучающегося - жизненное, социальное, личностное и профессиональное.

Критерии оценки знаний и умений обучающихся

Вид деятельности	Уровень знаний, умений и навыков		
	Низкий	**Средний**	**Высокий**
Изучение основных понятий экологии и методов мониторинга окружающей среды	Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, имеет поверхностные знания, не совсем уверенно проводит методы исследования	Внимательно слушает объяснения, принимает участие в обсуждении рассматриваемого материала, хорошо запоминает преподаваемый материал, разбирается в методах мониторинга	Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, высказывает свою точку зрения, отлично запоминает преподаваемый материал и использует его в последующих работах
Изучение экосистем города Назарово	Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, не может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ	Внимательно слушает объяснения, участвует в обсуждении рассматриваемого материала, может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ	Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, творчески применяет полученные знания при выполнении самостоятельных работ
Участие в обсуждении рассматриваемого материала	Принимает участие в обсуждении только по вопросам преподавателя	Самостоятельно принимает участие в обсуждении материала	Активно принимает участие в обсуждении материала и высказывает свое мнение по вопросу
Проведение фенологических наблюдений в природе	Слабо знает методику проведения наблюдений и не может самостоятельно применить ее на практике	Знает методику проведения наблюдений и может самостоятельно применить ее на практике	Отлично знает методику проведения наблюдений и может самостоятельно применить ее на практике, вносит в работу творческий компонент

Написание и защита рефератов и исследовательских работ	Не стремиться к самостоятельной работе, имеет слабые навыки работы с дополнительной литературой. Не может отстоять свою позицию при защите реферата или исследовательской работы.	Самостоятельно выбирает темуреферата или исследовательской работы из предложенных преподавателем, умеет работать с дополнительной литературой. Отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы	Не только активно выбирает тему реферата или исследовательской работы, но может также предложить свою тему, умеет не только работать с предложенной литературой, но самостоятельно подбирает материалы. Активно отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы

Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего правилам СанПин;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого оборудования;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Список используемой литературы для педагога:

1. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии. М., 1996 г.
2. Амос У.Х. Живой мир рек. Л., Гидрометеоиздат, 1986 г.
3. Бигон М. и др. Экология в 2 томах. М., Мир, 1989 г.
4. Брэдбери У. Птицы морей, побережий и рек. М., Мир, 1983 г.
5. Гаврина С.Е., Кутявина А.Л. 100 кроссвордов о растениях и животных. - М., Академия развития, 1998 г.
6. Голубев В.Ф., Шаповалова Н.С. Человек в биосфере. М., 1995 г. Голубое богатство. М., Агропромиздат, 1991 г.
7. Губанов И. А. Дикорастущие полезные растения. Издательство Московского университета, 1993 г.
8. Дежкин В.В. В мире заповедной природы (о заповедниках РСФСР). М., Советская Россия, 1989 г.
9. Дювинью П., Танг М. Биосфера и место в ней человека, М., 1973 г.

10. Кучер Т.В. Экологическое образование учащихся в обучении географии. М., Просвещение, 1990 г.
11. Ласуков Р. Идем по следу (полевой определитель)
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Ролевые игры по экологии. М., Устойчивый мир, 2000 г.
13. Мордкович В.Г. и др. Судьба степи. Новосибирск, 1997 г.
14. Одум Ю. Экология в 2 томах. М., Мир, 1986 г.
15. Петров В.В. Мир лесных растений. М., Наука, 1978 г.
16. Петров В.В. Лес и его жизнь. М., Просвещение, 1986 г.

Список литературы для обучающихся:

1. Артомонов В.И. Редкие и исчезающие растения. - М., Агропромиздат, 1989 г.
2. Введение в экологию (под ред. Казанского Ю.А.), М., ИздАТ, 1992 г.
3. Винокуров А.А. Редкие и исчезающие животные. М., Высшая школа 1992 г.
4. Жизнь растений в 6 томах, под ред. Тахтаджяна А. Л., М., Просвещение, 1982 г.
5. Жизнь животных в шести томах, под ред. Гладкова Н.А., М., Просвещение, 1970 г.
6. Козлов М.А. Школьный Атлас - определитель беспозвоночных. М., Просвещение, 1991 г.
7. Кол Л. Книга о растениях. - М., Просвещение 1996 г.
8. Красная книга РСФСР. Растения. М., Росагропромиздат, 1988 г.
9. Красная книга РСФСР. Животные. М., Россельхозиздат, 1985 г.
10. Кузнецов Б.А. Определитель фауны позвоночных животных СССР (в трех частях). М., Просвещение, 1974 г.
11. Растения и животные: руководство для натуралистов. Пер. с нем. - М., Мир, 1991 г.