

Министерство образования и науки Республики Адыгея
Комитет по образованию Администрации муниципального образования «Город Майкоп»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Основная школа № 27»

Принято
Педагогическим советом

Согласовано
Заместитель директора
по УВР

М.В. Яловая

Утверждаю
Директор МБОУ «ОШ № 27»



Ю.В. Трипкош

Протокол № 8/1
от 16.06. 2021 г

16.06.2021г.

Приказ от 16.06.2021г. № 88

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Лаборатория юного эколога»**

Направленность: естественнонаучная
Уровень освоения программы: базовый
Срок реализации программы: 1 год
Тип программы: модифицированная
Возраст обучающихся: 12 – 16 лет.
Автор – составитель программы: Плахутина В.А.

г.Майкоп, 2021

Структура дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория юного эколога»

I. Пояснительная записка	3
<ul style="list-style-type: none">• Направленность дополнительной образовательной программы• Концептуальные основы составления программы• Актуальность программы• Цель программы• Задачи программы• Отличительные особенности программы• Педагогические идеи• Педагогические принципы• Этапы реализации программы• Возраст детей, формы и режим занятий• Ожидаемые результаты• Форма подведения итогов реализации образовательной программы	
II. Учебно - тематический план программы	7
III. Содержание образовательной программы	8
IV. Методическое обеспечение программы	11
<ul style="list-style-type: none">• Формы и методы обучения• Организационная работа• Формы подведения итогов• Формы контроля• Работа с родителями• Дидактические и методические материалы• Материально - техническая база• Безопасность организации труда	
V. Используемая литература	14
VI. Приложение к программе	16

Структура дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория юного эколога»

І. Пояснительная записка

В связи со сложившейся экологической ситуацией на нашей планете в последние годы остро встал вопрос экологического образования обучающихся.

За основу данной программы взята программа элективного курса: «Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг» автора И. В. Хомутова. Программа переработана с учетом имеющейся материально технической базы «Точка роста» согласно требований к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей. Программа курса направлена на удовлетворение индивидуальных запросов, учащихся в области экологического образования, создание условий для раскрытия у них исследовательских и творческих способностей, развитие умений самостоятельно планировать, организовывать и реализовывать свою деятельность в сотрудничестве с учителем и сверстниками. Программа реализуется в рамках функционирования центра образования естественно-научной направленности «Точка роста» с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности.

Направленность дополнительной образовательной программы

Программа «Лаборатория юного эколога» – модифицированная, по своей направленности естественнонаучная, по функциональному предназначению – учебно-познавательная, по форме организации – кружковая. Программа предназначена для работы с учащимися основной школы и призвана положительно влиять на развитие познавательных интересов школьников.

Концептуальные основы программы

- ✓ Конституция Российской Федерации.
- ✓ Конвенция ООН о правах ребенка.
- ✓ Закон РФ «Об образовании» от 29.12.2012г., приказ № 273 – ФЗ.
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- ✓ Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: [https://login.consultant.ru link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1](https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1) (дата обращения: 10.03.2021)
- ✓ Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н). — URL: // <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 10.03.2021)

- ✓ Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykhstandartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021)
- ✓ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)
- ✓ Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред.11.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)
- ✓ Распоряжение Минпросвещения России от 12.01.2021 г. № Р-6. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования, естественнонаучной и технологической направленностей»;
- ✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД1552/03 «Рекомендации по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».
- ✓ Устав МБОУ «ОШ № 27».

Актуальность и новизна программы

Данная дополнительная образовательная программа актуальна, т.к. направлена на формирование экологической культуры учащихся, привлечение внимания к вопросам охраны окружающей среды.

Педагогическая целесообразность выбора данной дополнительной образовательной программы исходит из интересов учащихся, актуальности экологического образования (приказов Министерства образования и науки РФ № 237 от 07.06.93., № 431 от 13.10.93 «О непрерывном экологическом образовании обучающихся в образовательных учреждениях»).

Новизна программы определяется организацией поисково-исследовательской деятельности учащихся по вопросам мониторинга социоприродных объектов городской среды.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы от подобных программ, является то, что делается акцент на усилении деятельностного компонента, что определяется социальным заказом современного общества в связи с возрастающим антропогенным воздействием на все природные среды и, как следствие, увеличивающимися экологическими рисками. Для экологического образования организация поисково-исследовательской деятельности в социоприродном окружении имеет особое значение. И лучшую возможность для этого даёт организация школьного экологического мониторинга — процесса наблюдений за изменениями, происходящими в окружающей учащегося природной среде, а также их оценка, прогноз, обсуждение и выработка мер, направленных на осуществление экологических решений.

Педагогическая значимость программы

Педагогическая значимость программы в том, что, вовлечение учащихся в мониторинговую деятельность будет способствовать приобретению ими как научных знаний экологического и природоохранного характера, так и практических умений, и навыков. Материал, накопленный и проанализированный в течение нескольких лет,

создаст основу становления у учащихся мировоззренческих ориентаций коэволюционного характера.

Цель и задачи программы:

Цель программы: формирование экологического сознания и мышления на основе укрепления жизненной позиции, формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания.

Цель программы достигается по мере решения следующих задач:

образовательных:

– формирование экологических знаний, умений и культуры школьников в ходе теоретической подготовки и поисково-исследовательской деятельности;

воспитательных:

– воспитание у учащихся активной гражданской позиции, любви и бережного отношения к природе, своему здоровью;

развивающих:

– развитие системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке состояния и улучшению окружающей среды своей местности;

– развитие стремление к активной деятельности по охране окружающей среды.

Педагогические принципы

- учет индивидуальных особенностей и возможностей детей;
- системность и плановость;
- уважение к ребенку, к процессу и результатам его деятельности в сочетании с разумной требовательностью;
- занимательность, непринужденность, игровой характер учебного процесса;
- развитие интеллектуальных качеств, психических функций: памяти, внимания, воображения, речи, мышления;
- контакт с родителями: организация бесед по интересующим их проблемам;
- вариативность содержания и форм проведения занятий;
- наглядность.

Уровень освоения программы и возрастные особенности детей

Программа кружка рассчитана на один год обучения. В программе «**Лаборатория юного эколога**» значительное место отведено познавательной деятельности обучающихся, в развитии умения анализировать, систематизировать и обобщать полученные знания. В процессе обучения у обучающихся формируется осознанно-правильное отношение к природе, которое строится на чувственном ее восприятии, эмоциональном отношении и знании особенностей жизни, усваивается и накапливается опыт работы с исследуемым материалом живой и неживой природы, закрепляются представления о различных природных явлениях и объектах. Включение в содержание данной программы образовательного материала по экологии, биологии, географии способствует формированию целостности восприятия окружающего мира.

Основные идеи курса:

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Авторскими находками данной программы являются: система учебно-тематического планирования, использование практико-ориентированной деятельности при проведении учебных занятий.

Особенности организации образовательного процесса

Курс программы 1 года обучения кружка рассчитан на учащихся 7 - 9 классов. В группе могут обучаться как мальчики, так и девочки в количестве 10-15 человек.

Программа рассчитана на 105 часов в год, из расчета 3 академических часа в неделю. Занятия проводятся раз в неделю. Перемена между занятиями 10 минут.

Виды занятий: теоретические, практические, комбинированные занятия, творческие мастерские, экскурсии.

Практические и теоретические занятия проводятся комплексно. Теоретическая подготовка осуществляется за счет лекций и бесед на современном научном уровне по плану кружка. В теоретической подготовке важным звеном является работа с научной литературой, на это отводится специальное время. Запланирована реферативная и проектная работа по проблемам экологии.

При выполнении практической работы определенное время отводится правилам техники безопасности. Необходимо постоянно воспитывать у учащихся навыки труда: соблюдать чистоту и порядок, аккуратность при выполнении эксперимента.

В программе предусмотрены экскурсии в природу, в ходе которых учащимся будут продемонстрированы примеры рационального и нерационального природопользования.

В результате разнообразных теоретических и практических работ у учащихся углубляется, расширяется, прививаются исследовательские умения и навыки.

Формы подведения итогов реализации программы

В течении всего периода обучения поэтапно проводится мониторинг уровня усвоения знаний и формирования навыков у детей на начальном и итоговом этапах. Для проведения мониторинга образовательного процесса используются разные формы:

- отчёты по практическим работам;
- самостоятельные творческие работы;
- тесты;
- итоговые учебно-исследовательские проекты.

Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Прогнозируемый результат:

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты.

Учащийся научится:

- понимать, что такое экологический мониторинг, цели экологического мониторинга, особенности его организации и проведения, знать историю его развития;
- описывать основные методы экологического мониторинга;
- характеризовать виды антропогенного воздействия на окружающую среду;
- объяснять значение понятий: биоиндикация, виды биоиндикации;
- узнавать виды растений и животных, являющихся индикаторами состояния окружающей среды;
- понимать вклад зарубежных и отечественных исследователей в изучение биоиндикации;
- определять этапы картирования загрязнения;
- характеризовать механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам;
- проводить количественное и качественное определение загрязняющих веществ;
- работать со специальным лабораторным оборудованием;
- работать с записями, отчётами дневников исследований как источниками информации;
- проводить оценку состояния окружающей среды.

II. Учебно - тематический план программы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Формы аттестации (контроля)
			теоретических	практических	
1.	МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга	15	15	-	опрос
2.	МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха	48	40	8	Тестирование, проверка выполненных заданий, отчеты по практическим работам
3.	МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды	12	8	4	Тестирование, проверка выполненных заданий
4.	МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв загрязнённости почвы	24	18	6	Тестирование, проверка выполненных заданий
7.	Защита проектов	6	-	-	Защита проектов
Итого:		105	81	18	

III. Содержание образовательной программы

МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (15 ч)

Тема 1.1. Экологический мониторинг. История развития.

Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории создания системы мониторинга в России.

Тема 1.2. Виды и подсистемы экологического мониторинга. Классификация видов экологического мониторинга.

Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели.

Тема 1.3. Методы экологического мониторинга.

Методы исследования: дистанционные (аэрокосмические) и наземные. Понятие о биологическом мониторинге. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Понятие о биоиндикации как методе исследования. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России.

Тема 1.4. Биоиндикация и её виды.

Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации.

Тема 1.5. Картирование загрязнённых участков. Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание.

Сбор материала о природно-климатических условиях п.Северный. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.

Тема 1.6. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга.

Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Возможности методов фитоиндикации. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Учёт внешних и внутренних факторов при проведении биондикации. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Изменения окраски листьев: хлорозы, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация; изменения размеров органов, формы, количества и положения органов, жизненной формы, жизнестойкости. Основные растения — индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.

МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (48 ч)

Тема 2.1. Лихеноиндикация.

Понятие о лишайниках и методе лишеноиндикации. Строение лишайника. Характеристика типов лишайников. Влияние химических веществ на лишайники. Изменения на морфологическом и анатомо-физиологическом уровнях. Достоинства и недостатки лишеноиндикации как метода изучения загрязнения окружающей среды. Методы учёта лишайников. Разнообразие и характеристика методов учёта лишайников: методы маршрутного учёта; метод профилей; стационарные методы и метод пробных площадей. Параметры количественного учёта лишайников: встречаемость (частота встречаемости) и квадрат (учётная площадка). Краткая история развития лишеноиндикации.

Практикум

«Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника»;

«Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников».

Тема 2.2. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии.

Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов. Методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические (наличие хлорозов и

некрозов, изменения длины и массы листьев) и физиолого-биохимические (оводнённость, пигментный состав). Понятие о флуктуирующей асимметрии. Модельные объекты.

Практикум

«Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания».

«Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта».

«Оценка состояния древостоя парка».

Тема 2.3. Газочувствительность и газоустойчивость растений

Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Биологическая, анатомо-морфологическая и физиолого-биохимическая газоустойчивость. Влияние климатических условий территории на газоустойчивость растений. Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений. Роль зелёных насаждений в очищении городского воздуха. Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников. Характеристика растений по пылефильтрующей способности. Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.

Практикум

«Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона».

Тема 2.4. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды

Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова.

Практикум

«Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды: определения химических свойств талого снега (кислотности, содержания органических веществ, способы определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфат-ионов)».

МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (12 ч)

Тема 3.1. Методы гидробиологического анализа.

Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Понятие о гидробиологическом анализе. Показатели степени загрязнения. Оценка степени загрязнённости вод по показательным (индикаторным) организмам. Понятие о сапробности.

Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса.

Методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб.

Практикум

«Составление паспорта характеризуемого водоёма».

«Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых»;

«Изучение качества воды из различных пресных источников (определение физических показателей образцов воды: запаха, цвета, прозрачности)».

«Изучение качества воды из различных пресных источников (определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков)».

МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв (24 ч)

Тема 4.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды.

Изучение загрязнения почв п.Северныйг.Майкоп. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных. Фаунистическая биоиндикация. Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды. Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп. История развития и изучения биоиндикации почвы в отечественной науке.

Практикум

«Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».
«Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных».

«Определение кислотности почвы (в том числе и с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе».

«Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания».

«Изучение всхожести семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы».

«Изучение энергии прорастания семян одуванчика, собранных с нескольких участков с предположительно разной степенью почвенного и атмосферного загрязнения».

Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы

Использование жизненных форм дождевых и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы червей.

Практикум

«Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды».

Защита проектов- бч.

IV. Методическое обеспечение программы

Формы и методы обучения.

Занятие проводится фронтально, группой и индивидуально. Количество детей в группе: 12-15 человек. Набор в группу производится в начале учебного года на свободной основе. Занятия организуются в форме кружковой работы и дополняют содержание основной общеобразовательной программы МБОУ «ОШ №27».

Приемы и методы организации.

Организация образовательной среды в рамках кружковой деятельности строится на увлекательной основе, содержащей проблемно-игровые ситуации. Используются такие приемы и методы как: беседа, организационные моменты, вопрос -ответ, экскурсии, практические занятия, демонстрация опытов, лекции. Только тогда она способствует развитию любознательности, познавательной активности, самостоятельности каждого ребёнка для наиболее полного раскрытия его индивидуальных возрастных способностей.

Форма подведения итогов.

- отчёты по практическим работам;
- самостоятельные творческие работы;
- тесты;
- итоговые учебно-исследовательские проекты.

Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Форма контроля.

Проверка выполненных заданий, беседы, ролевые игры, коллективная проверка выполнения задания, итоговые проекты.

Работа с родителями

Вовлечение родителей в воспитательно-образовательный процесс с целью улучшения эмоционального самочувствия детей, обогащения воспитательного опыта родителей, повышение их родительско-педагогической компетентности. Родительские уголки, индивидуальные беседы, групповые консультации, дискуссии.

Дидактические и методические материалы: наглядные пособия, ИКТ, мультимедийные презентации, видеофильмы, раздаточный материал, книги, брошюры, газетные материалы, фотографии, тесты, кроссворды по темам.

Материально - техническая база:

Для реализации рабочей программы используется оборудование, расходных материалов, средств обучения и воспитания для создания и обеспечения функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах:

Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология):

Цифровой датчик электропроводности
Цифровой датчик рН
Цифровой датчик положения
Цифровой датчик температуры
Цифровой датчик абсолютного давления
Цифровой осциллографический датчик
Весы электронные учебные 200 г
Микроскоп:

цифровой или оптический с увеличением от 80 X Набор для изготовления микропрепаратов Микропрепараты (набор)

Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология):

- Штатив лабораторный химический
- Набор чашек Петри
- Набор инструментов препаровальных
- Ложка для сжигания веществ
- Ступка фарфоровая с пестиком
- Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)
- Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов
- Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16)
- Прибор для получения газов
- Спиртовка
- Горючее для спиртовок
- Фильтровальная бумага (50 шт.)
- Колба коническая
- Палочка стеклянная (с резиновым наконечником)
- Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка)
- Мерный цилиндр (пластиковый)
- Воронка стеклянная (малая)
- стакан стеклянный (100 мл)
- Газоотводная трубка

Комплект химических реактивов:

- Набор «Кислоты» (азотная, серная, соляная, ортофосфорная);
- Набор «Гидроксиды» (гидроксид бария, гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид натрия);
 - Набор «Оксиды металлов» (алюминия оксид, бария оксид, железа (III) оксид, кальция оксид, магния оксид, меди (II) оксид, цинка оксид);
 - Набор «Галогениды» (алюминия хлорид, аммония хлорид, бария хлорид, железа (III) хлорид, калия йодид, калия хлорид, кальция хлорид, лития хлорид, магния хлорид, меди (II) хлорид, натрия бромид, натрия фторид, натрия хлорид, цинка хлорид)
 - Набор "Сульфаты, сульфиды, сульфиты" (алюминия сульфат, аммония сульфат, железа (II) сульфид, железа (II) сульфат, 7-ми водный, калия сульфат, кобальта (II) сульфат, магния сульфат, меди (II) сульфат безводный, меди (II) сульфат 5-ти водный, натрия сульфид, натрия сульфит, натрия сульфат, натрия гидросульфат, никеля сульфат
 - Набор "Карбонаты" (аммония карбонат, калия карбонат, меди (II) карбонат основной, натрия карбонат, натрия гидрокарбонат)
 - Набор "Фосфаты. Силикаты" (калия моногидроортофосфат, натрия силикат 9-ти водный, натрия ортофосфаттрехзамещенный, натрия дигидрофосфат)
 - Набор "Ацетаты. Роданиды. Соединения железа" (калия ацетат, калия ферро(II) гексацианид, калия ферро (III) гексацианид, калия роданид, натрия ацетат, свинца ацетат)
 - Набор "Соединения марганца" (калия перманганат, марганца (IV) оксид, марганца (II) сульфат, марганца хлорид) Набор "Соединения хрома" (аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат, хрома (III) хлорид 6-ти водный)

- Набор "Нитраты" (алюминия нитрат, аммония нитрат, калия нитрат, кальция нитрат, меди (II) нитрат, натрия нитрат, серебра)
- Набор "Индикаторы" (лакмоид, метиловый оранжевый, фенолфталеин).
- **Ноутбук;**
- **Многофункциональное устройство (МФУ) Pantum.**

У. Ипользуемая литература:

1. Антоненков А. Г. Мониторинг снежного покрова: метод. указания / А. Г. Антоненков. — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2003.
2. Асланиди К. Б. Биомониторинг? Это очень просто! / К. Б. Асланиди, Д. М. Вачадзе. — Пущино: ОНТИПНЦ РАН, 1996.
3. Вайнерт Э. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем/ Э. Вайнерт, Р. Вальтер и др.; под ред. Р. Шуберта. — М.: Мир, 1988.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсева и др. — М.: Академия, 2007.
5. Буйолов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества природных вод / Ю. А. Буйолов. — М.: Экосистема, 1997.
6. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. — М.: «Научный Мир», 2002.
7. Воробьёв Г. А. Исследуем малые реки / Г. А. Воробьёв. — Вологда: ВГПУ: Русь, 1997.
8. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров. — М.: Наука, 1965.
9. Добровольский Г. В. Почва, город, экология / Г. В. Добровольский. — М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997.
10. Евгенъев И. Е. Автомобильные дороги в окружающей среде / И. Е. Евгенъев, Б. Б. Каримов. — М.: Трансдорнаука, 1997.
11. Захаров В. М. Анализ морфологической изменчивости как метод оценки состояния природных популяций / В. М. Захаров, А. В. Яблоков // Новые методы изучения почвенных животных в радиоэкологических исследованиях. — М.: Наука, 1985. — С. 176–185.
12. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев и др. — М.: Центр экологической политики России, 2000.
13. К проблеме оценки и прогноза изменения состояния экосистемы / Ю. А. Израэль, Л. М. Филиппова, Г. Э. Инсаров и др. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — Т. VII. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. — С. 9–26.
14. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. — М.: Мир, 1989.
15. Красинский Н. П. Теоретические основы построения ассортиментов газоустойчивых растений / Н. П. Красинский // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты: сборник работ. — М.; Горький, 1950.
16. Криволицкий Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / Д. А. Криволицкий. — М.: Наука, 1994.
17. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда / Ю. З. Кулагин. — М.: Наука, 1974.
18. Малевич И. И. Собираение и изучение дождевых червей-почвообразователей / И. И. Малевич. — М.; Л. 2003.
19. Межневский В. Н. Растения-индикаторы / В. Н. Межневский. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004.
20. Мониторинг состояния зелёных насаждений и городских лесов Москвы / Е. Г. Мозолева, Н. К. Белова, Е. Г. Куликова и др. // Экология большого города: Альманах. Вып.2. Проблемы содержания зелёных насаждений в условиях Москвы. — М.: Прима-Пресс, 1997.
21. Муравьев А. Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А. Г. Муравьев, Б. Б. Каррыев, А. Р. Ляндзберг; под ред. А. Г. Муравьева. — СПб.: Крисмас+, 2008.
22. Перельман Я. И. Занимательная геометрия на вольном воздухе и дома / Я. И. Перельман. — М.: Центрполиграф, 2016.

23. Пчёлкин А. В. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях / А. В. Пчёлкин, В. Б. Слепов. — М.: Московская городская станция юных натуралистов, 2004.
24. Рыжов И. Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. — М.: Галактика, 2000.
25. Самедов П. А. Влияние дождевых червей и мокриц на физико-химические и поверхностные свойства почв / П. А. Самедов, Ф. Т. Надиров // Почвоведение. — 2006. — № 8. — С.109–115.
26. Сергейчик С. А. Методы фитоконтроля загрязнения природной среды / С. А. Сергейчик, А. А. Сергейчик, Е. А. Сидорович. — Минск: БелНИИНТИ, 1991.
27. Соколов В. А. Природные красители / В. А. Соколов. — М.: Просвещение, 1997.
28. Тарасова В. Н. Лишайники: физиология, экология, лишеноиндикация: учеб. пособие / В. Н. Тарасова, А. В. Сони́на, В. И. Андросова. — Петрозаводск: ПетрГУ, 2012.
29. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды / Г. Фелленберг. — М.: Мир, 1997.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.en.edu.ru/> Естественнонаучный образовательный портал.
2. [http:// docs.cntd.ru/document/901879474](http://docs.cntd.ru/document/901879474) Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур).
3. [http://www.ecosystema.ru/07referats/pchelkin/ monitoring.htm](http://www.ecosystema.ru/07referats/pchelkin/monitoring.htm) Пчёлкин А. В. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях. Экологический центр «Экосистема».
4. http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/537707/avtomobilnye_dorogi_biologicheskie_metody_snizheniya_avtotransportnogo_zagr.pdf Пчёлкин А. В. История изучения лишайников.

VI. Приложение к программе

Календарно-тематический план
к дополнительной общеобразовательной программе
«Лаборатория юного эколога»
на 2021 – 2022 учебный год

г.Майкоп,2021 г.

Календарно-тематический план

№	Тема	Дата
МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга 15 ч		
1	Тема 1.1 Экологический мониторинг. История развития	
2	Тема 1.2 Виды и подсистемы экологического мониторинга	
3	Тема 1.3 Методы экологического мониторинга	
4	Тема 1.4. Биоиндикация и её виды	
5	Тема 1.5 Картирование загрязнённых участков	
МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха 48ч		
6	Тема 2.1.1 Лихеноиндикация. Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников.	
7	Тема 2.1.2 Лихеноиндикация. Влияние химических веществ на лишайники.	
8	Тема 2.1.3 Лихеноиндикация. Методы учёта лишайников.	
9	Тема 2.1.4 Лихеноиндикация «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника».	
10	Тема 2.1.5 Лихеноиндикация «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»	
11	Тема 2.2.1 Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	
12	Тема 2.2.2 Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии. Методы оценки стрессового воздействия на растения.	
13	Тема 2.2.3 Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии <i>Практикум: «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания»</i>	
14	Тема 2.2.4 Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии <i>Практикум: «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта».</i>	
15	Тема 2.2.5 Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии «Оценка состояния древостоя парка» (Экскурсия)	
16	Тема 2.3.1 Газочувствительность и газоустойчивость растений Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	

17	Тема 2.3.2 Газочувствительность и газоустойчивость растений Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам.	
18	Тема 2.3.3 Газочувствительность и газоустойчивость растений Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости и пылефильтрующей способности.	
19	Тема 2.3.4 Газочувствительность и газоустойчивость растений <i>Практикум: «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»</i>	
20	Тема 2.4.1 Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред.	
21	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. <i>Практикум: «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды: определения химических свойств талого снега (кислотности, содержания органических веществ, способы определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфат-ионов)».</i>	
Модуль 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды 12ч		
22	Тема 3.1.1 Методы гидробиологического анализа. Показатели степени загрязнения. Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения воды. Методика работы с пробами зообентоса	
23	Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса <i>«Составление паспорта характеризуемого водоёма».</i>	
24	Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса <i>«Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых».</i>	
25	Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса <i>«Изучение качества воды из различных пресных источников (определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков)».</i>	
Модуль 4. Мониторинг почв 24ч		
26	Тема 4.1. 1 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Изучение загрязнения почв п.Северныйг.Майкоп..	
27	Тема 4.1.2 Биоиндикация загрязнения почвенной среды.	

	Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.	
28	Тема 4.1.3 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Практикум <i>«Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».</i> <i>«Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных».</i>	
29	Тема 4.1.4 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Практикум <i>«Определение кислотности почвы (в том числе и с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе».</i>	
30	Тема 4.1.5 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Практикум <i>«Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания».</i>	
31	Тема 4.1.6 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Практикум <i>«Изучение всхожести семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы».</i>	
32	Тема 4.1.7 Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Практикум <i>«Изучение энергии прорастания семян одуванчика, собранных с нескольких участков с предположительно разной степенью почвенного и атмосферного загрязнения».</i>	
33	Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы. Практикум <i>«Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды».</i>	
Подготовка и защита проектов 6ч.		