

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

Принято Педагогическим советом  
МБОУ «ОШ № 27»  
Протокол от 31.08. 2022г. № 2

Утверждено приказом директора МБОУ «ОШ №  
27» от 31.08.2022г. № 126



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

Направленность: естественнонаучная

Уровень освоения программы: базовый

Срок реализации программы: 2года

Тип программы: модифицированная

Возраст обучающихся: 12 – 16лет.

Автор – составитель программы: Плахутина В.А., Пышненко Л.И.

г.Майкоп, 2022

## **Структура дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория юного эколога»**

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

# Структура дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория юного эколога»

## I. 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 и дополнена 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 практическую и теоретическую деятельность в атмосфере сотрудничества. Программа реализуется в рамках функционирования центра образования естественно-научной направленности «Точка роста» с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности.

### **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 «Санитарно-эпидемиологические 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](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.

#### **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 два года 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 2 года обучения. Рассчитан на учащихся 7 - 9 классов. В группе могут обучаться как мальчики, так и девочки в количестве 10-15 человек. Программа рассчитана на 108 часов в 1 год обучения, из расчета 3 академических часа в неделю и на 324 во второй год обучения из расчета 9 академических часов 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;
- 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 1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Формы аттестации (контроля)
			теоретических	практически х	
1.	<b>Модуль 1. Основы экологии</b>	15	7	8	Беседа, отчет
2.	<b>Модуль 2. Общие вопросы экологического мониторинга</b>	15	8	7	Беседа, отчеты
3.	<b>Модуль 3. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха</b>	18	9	9	Беседа, отчеты
4.	<b>Модуль 4. Мониторинг водной среды</b>	15	8	7	Беседа, отчеты
5	<b>Модуль 5. Мониторинг почв</b>	15	7	8	Беседа, отчеты
6	<b>Модуль 6. Сохранение биоразнообразия</b>	12	6	6	Беседа, отчеты
7.	Защита проектов	18	-	-	Защита проектов
Итого:		108	45	45	

## 2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Формы аттестации (контроля)
			теоретических	практических	
1.	<b>Модуль 1.</b> Экология растений: раздел науки и учебный предмет	75	30	45	Беседа, отчет, проект
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Экология животных:</b> раздел науки и учебный предмет	60	42	18	Беседа, отчеты, проект
3.	<b>Модуль 3.</b> <b>Окружающая среда и здоровье человека</b>	69	27	42	Беседа, отчеты
4.	<b>Модуль 4.</b> <b>Влияние экологических факторов на развитие человечества</b>	54	36	18	Беседа, отчеты
5	<b>Модуль 5..Проектно-исследовательская деятельность ббч</b>	66	-	-	Беседа, отчеты
Итого:		324	135	123	

### III. Содержание образовательной программы

#### 1 год обучения 108 ч

#### **Модуль 1. Основы экологии**

##### **Тема 1.1.Основные понятия экологии**

Роль экологии для человека. Экология как отдельная наука. Этапы развития экологии. Учёные внесшие вклад в экологию. Связь экологии с другими науками. Методы исследования экологии.

##### **Лабораторный практикум:**

*«Знакомство с лабораторным оборудованием ОЦ «Точка Роста».*

##### **Тема 1.2Понятие о природном сообществе**

Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые связи в сообществах. Пищевые звенья, цепи и сети питания. Производители, потребители и разрушители органических веществ в природных сообществах. Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро и др.). Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных сообществ. Причины неустойчивости искусственных сообществ. Роль искусственных сообществ в жизни человека.

##### **Лабораторный практикум:**

*«Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.)».*

*«Изучение влияния ПАВ на водоросли (как пример негативного антропогенного влияния на организмы)».*



**Тема 1.3 Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы.** Загрязнители среды и их классификация. Бытовые и промышленные отходы. Безотходное производство. Вторичная переработка и использование отходов.

**Лабораторный практикум:**

*«Исследование содержимого мусорной корзины»;*

*«Исследование упаковок товаров, приобретённых семьей за одну неделю»;*

**Экскурсия:**

*«Изучение природных сообществ (на примере леса, озера, пруда, луга и др.)».*

**Модуль 2. Общие вопросы экологического мониторинга**

**Тема 2.1. Экологический мониторинг. Объекты наблюдения и показатели.**

Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории создания системы мониторинга в России. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели.

**Лабораторный практикум:**

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

*«Анализ содержания углекислого газа вблизи автомагистрали (с использованием мультиметра датчика оборудования Точка роста)»;*

**Тема 2.2. 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.

**Практикум:**

*«Сбор материала о природно-климатических условиях Республики Адыгея и п. Северный»;*

**Тема 2.3. Картирование загрязнённых участков. Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание.**

Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду родного края.

**Практикум:**

*«Картирование загрязнённых участков родного края бытовым мусором».*

**Тема 2.4. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга.**

Значение леса в природе и жизни человека. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Возможности методов фитоиндикации. Организмы-реграторы и организмы-накопители. 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.

**Лабораторный практикум:**

*«Фитоиндикация избыточного содержания некоторых химических элементов в почве».*

**Модуль 3. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха**

**Тема 3.1. 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.

**Лабораторный практикум:**

*«Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника»;*

*«Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников».*

**Тема 3.2. 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.

**Лабораторный практикум:**

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

**Тема 3.3. 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.

**Лабораторный практикум:**

*«Определение диоксида серы по Гертелю»*

**Практикум:**

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

**Тема 3.4. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды**

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

**Лабораторный практикум:**

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

**Модуль 4. Мониторинг водной среды**

**Тема 4.1. 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.

**Лабораторный практикум:**

«Составление паспорта характеризуемого водоёма»;

«Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых»;

«Экспресс-оценка качества воды по прорастанию семян кресс-салата»;

«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 5. Мониторинг почв**

**Тема 5.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды.**

Изучение загрязнения почв родного края. 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.

**Лабораторный практикум:**

«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»;

«Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав».

**Тема 5.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы**

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

**Лабораторный практикум:**

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

**Модуль 6. Сохранение биоразнообразия.**

Экологическое состояние России и Республики Адыгея. Редкие виды растений и животных. Особо охраняемые природные территории Туризм и охрана природы.

**Тема 6.1 Проблема охраны окружающей среды родного края.**

**Тема 6.2 Особо охраняемые природные территории родного края.**

**Экскурсия в биосферный заповедник**

**Защита проектов.**

**2 год обучения 324 ч**

**Модуль 1. Экология растений: раздел науки и учебный предмет**

**Тема 1.1 Экология как наука. Среда обитания и условия существования. Взаимосвязи живых организмов и среды. Особенности взаимодействия растений и животных с окружающей их средой. Экология растений и животных как учебный предмет.**

*Основные понятия:* среда обитания, условия существования, взаимосвязи, экология растений, растительные сообщества.

**Экскурсия.** Живой организм, его среда обитания и условия существования. (Экскурсия проводится на любой объект, где можно познакомиться с любым растительным организмом и его средой обитания: парк, лес, луг, живой уголок.)

**Тема 1.2 Свет и фотосинтез.** Влияние света на рост и цветение растений. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Приспособление растений к меняющимся условиям освещения.

*Основные понятия:* свет и фотосинтез, растения длинного дня, растения короткого дня, прямой солнечный свет, рассеянный свет, светолюбивые растения, теневыносливые и тенелюбивые растения.

**Лабораторный практикум:**

*Изучение потребностей в количестве света у растений своей местности.*

*Изучение строения листьев светолюбивого и тенелюбивого растений под микроскопом. (Под микроскопом изучаются микропрепараты листьев камелии и герани. Делается вывод о связи строения листа с его функцией и его расположением относительно направления световых лучей.)*

**Тема 1.3 Тепло в жизни растений**

Тепло как необходимое условие жизни растений. Значение тепла для прорастания семян, роста и развития растений. Температура как экологический фактор. Разнообразие температурных условий на Земле. Экологические группы растений по отношению к теплу. Приспособления растений к различным температурам. Выделение тепла растениями. Зависимость температуры растений от температуры окружающей среды.

*Основные понятия:* тепло — необходимое условие жизни, тепловые пояса, теплолюбивые растения.

**Лабораторный практикум:**

*Изучение (по справочникам) сельскохозяйственных растений, наиболее приспособленных к выращиванию в своей местности.*

**Тема 1.4 Вода в жизни растений**

Вода как необходимое условие жизни растений. Значение воды для питания, охлаждения, расселения, для прорастания семян, роста и развития растений. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к воде. Приспособление растений к различным условиям влажности.

*Основные понятия:* влажность, вода — необходимое условие жизни, влаголюбивые растения, засухоустойчивые растения, суккуленты, орошение, осушение.

**Лабораторный практикум:**

*Изучение приспособленности растений своей местности к условиям влажности.*

*Интенсивность транспирации растений от температуры.*

*Знакомство с водными, влаголюбивыми и засухоустойчивыми растениями. (По гербарным экземплярам или рисункам проводится работа, в ходе которой выявляются особенности строения растений с разным отношением к влаге.)*

**Тема 1.5 Воздух в жизни растений**

Газовый состав и движение масс воздуха как экологические факторы в жизни растений. Значение для растений азота, кислорода и углекислого газа. Приспособление растений к извлечению азота, кислорода и углекислого газа из воздуха. Приспособление растений к опылению и распространению ветром.

*Основные понятия:* газовый состав воздуха, кислотные дожди, ветроустойчивые растения.

**Лабораторный практикум:**

*Изучение приспособлений растений к опылению и распространению ветром.*

*Определение запыленности воздуха.*

### **Тема 1.6. Почва в жизни растений**

Почва как необходимое условие жизни растений. Виды почв. Состав почвы. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв. Плодородие почв. Действия человека, влияющие на качество почв.

*Основные понятия:* минеральные и органические вещества почвы, гумус, почвенное питание, плодородие почвы, солевыносливые (солеустойчивые) растения, органические и минеральные удобрения, эрозия почв.

#### **Лабораторный практикум:**

*Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков.*

(Проращиваются семена, например, фасоли, в типах почвы: песке; глине; почве, принесенной из сада или с огорода. В ходе работы доказывается, что сроки прорастания семян и развития проростков зависят от типа почвы.)

### **Тема 1.7 Животные и растения**

Взаимное влияние животных и растений. Значение животных для опыления и распространения растений. Значение растений для животных. Растения-хищники.

*Основные понятия:* растительноядные животные, растения-хищники, животные-опылители и распространители семян растений.

#### **Лабораторный практикум:**

*Способы распространения плодов и семян.* (С помощью коллекции плодов и семян и лупы изучаются приспособления семян и плодов к распространению животными.)

*Изучение защитных приспособлений растений.* (На гербарных экземплярах растений доказывается, что у растений имеется пассивная защита от поедания их животными, например: у крапивы — жгучие волоски, у барбариса или боярышника — колючки.)

### **Тема 1.8 Влияние растений друг на друга**

Прямое и опосредованное влияние растений друг на друга. Различные формы взаимодействия между растениями. Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам.

*Основные понятия:* растения-паразиты, конкуренция, прямое влияние.

#### **Лабораторный практикум:**

*Взаимодействие лиан с другими растениями.*

(С помощью гербарных экземпляров, например гороха, чины, плюща и других, изучаются приспособления лиан, обеспечивающие им преимущество в выживании.)

### **Тема 1.9. Грибы и бактерии в жизни растений**

Роль грибов и бактерий в жизни растений. Круговорот веществ и непрерывность жизни. Бактериальные и грибные болезни растений.

*Основные понятия:* сапротрофы, паразиты, круговорот веществ, микориза, фитофтороз.

#### **Лабораторный практикум:**

*Грибные заболевания злаков.* (Изучаются на гербарных экземплярах.)

### **Тема 1.10 Охрана растительного мира**

Обеднение видового разнообразия растений. Редкие и охраняемые растения. Охраняемые территории. Редкие и охраняемые растения своей местности.

*Основные понятия:* редкие растения, охраняемые растения, Красная книга, охраняемые территории.

#### **Лабораторный практикум:**

*Охраняемые территории России.*

(С помощью пособия «Экология растений» и атласа с географической картой «Охрана природы России» учащиеся знакомятся с разнообразием охраняемых территорий России и, если есть возможность — с охраняемыми растениями своей местности.)

## **Модуль 2**

### **Тема 2.1 Экология животных: раздел науки и учебный предмет**

Экология животных как раздел науки. Биосферная роль животных на планете Земля. Многообразие влияния животных на окружающую среду. Особенности взаимодействия животных с окружающей средой. Экология животных как учебный предмет.

Основные понятия: экология животных, биосферная роль животных, взаимосвязь животных с окружающей средой.

### **Тема 2.2 Условия существования животных**

Многообразие условий обитания. Среды жизни. Взаимосвязи организма и среды обитания. Предельные условия существования животных.

Основные понятия: среда обитания, условия существования, изменчивость условий, автотрофы, гетеротрофы, пассивное питание, активное питание.

#### **Экскурсия.**

Условия обитания животных.

### **Тема 2.3. Среды жизни**

Наземная среда обитания. Животный мир суши. Особенность условий обитания и разнообразие животных тундры, лесов умеренной зоны, степей, саванн и прерий, пустынь, тропических лесов, горных областей.

Водная среда обитания. Условия обитания животных в воде. Отличия от условий обитания на суше. Приспособление животных к жизни в воде. Особенности жизни животных в морях и океанах, в пресных водоемах.

Почва как среда обитания животных. Животный мир почвы. Приспособления у животных к жизни в почве. Почвенные животные и плодородие почвы.

Живой организм как среда обитания животных. Приспособления у животных к жизни в живых организмах.

Основные понятия: видовое разнообразие, природно-химические зоны Земли, суша, водоемы как жилище, бентос, планктон, почва как специфическая среда обитания животных.

### **Тема 4. Жилища в жизни животных (1ч)**

Жилище как среда обитания и одно из важнейших условий существования животных. Разнообразие жилищ.

Основные понятия: жилище животного, многообразие жилищ: дупло, нора, логово, лежбище, лежка, гнездо.

### **Тема 2.5 Биотические экологические факторы в жизни животных**

Животные и растения. Взаимное влияние животных и растений. Значение животных в жизни растений. Растения в жизни животных.

Взаимоотношения между животными. Внутривидовые взаимоотношения, связанные с размножением. Взаимоотношения между родителями и потомством. Групповой образ жизни, лидерство и подчиненность.

Отношения между животными различных видов. Различные формы взаимодействия между животными. Пищевые связи. Хищники и жертвы. Отношения «паразит — хозяин». Нахлебничество. Квартиранство. Конкурентные и взаимовыгодные отношения между животными.

Животные и микроорганизмы. Роль микроорганизмов в жизни животных. Бактериальные и грибковые заболевания животных.

Основные понятия: внутривидовые взаимоотношения, территориальные взаимоотношения, жизненное пространство, хищник и жертва, пищевые связи, взаимное приспособление, сожительство, взаимопомощь.

#### **Тема 2.6 Свет в жизни животных**

Отношение животных к свету. Свет как экологический фактор. Дневные и ночные животные. Особенности распространения животных в зависимости от светового режима.

Основные понятия: органы зрения и органы свечения, дневные животные, ночные животные, световой режим.

#### **Тема 2.7 Вода в жизни животных**

Значение воды в жизни животных. Вода как необходимое условие жизни животных. Влажность как экологический фактор. Экологические группы животных по отношению к воде. Приспособление животных к различным условиям влажности. Поступление воды в организм животного и ее выделение.

Основные понятия: содержание воды, поступление воды в организм, выделение воды из организма.

#### **Лабораторный практикум:**

*Реакция дождевых червей на различную влажность почвы.*

#### **Тема 2.8 Температура в жизни животных**

Значение тепла для жизнедеятельности животных. Температура как экологический фактор. Экологические группы животных по отношению к теплу. Холоднокровные и теплокровные животные. Реакции животных на изменения температуры. Способы регуляции теплоотдачи у животных.

Основные понятия: холоднокровные животные, двигательная активность, спячка, оцепенение, теплокровные животные.

#### **Лабораторный практикум:**

*Движение амебы при разных температурах.*

#### **Тема 2.9 Кислород в жизни животных**

Значение воздуха в жизни животных. Газовый состав и движение масс воздуха как экологические факторы в жизни животных. Кислород и углекислый газ в жизни животных. Приспособления у животных к извлечению кислорода из окружающей среды. Дыхание животных.

Основные понятия: окисление, газовый состав атмосферы, содержание кислорода в воде, дыхание водных животных.

Домашняя практическая работа. Сравнение приспособлений млекопитающих к воздушной и наземной средам жизни.

#### **Тема 2.10. Сезонные изменения в жизни животных**

Сезонные изменения в жизни животных как приспособление к меняющимся условиям существования. Оцепенение. Спячка. Приспособления морфологические, физиологические и поведенческие. Миграции как приспособление к сезонным изменениям условий обитания.

Основные понятия: оцепенение, спячка, длина светового дня, миграции.

#### **Лабораторный практикум:**

*Влияние сезонных изменений на развитие насекомых.*

*Фенологические наблюдения за животными зимой и весной.*

#### **Тема 2.11. Численность животных**

Популяции животных. Плотность популяции. Численность популяции. Колебания численности. Динамика численности различных животных.

Основные понятия: область распространения, неоднородность среды, плотность населения, численность популяции, динамика численности.

#### **Лабораторный практикум:**

*Динамика численности дрозофилы.*

#### **Тема 2.12. Изменения в животном мире Земли**

Многочисленные и малочисленные виды. Причины сокращения численности видов. Естественное и искусственное изменение условий обитания. Охрана животных.

Животные и человек. История становления взаимоотношений человека и животных. Одомашнивание животных. Редкие и охраняемые животные. Красная книга. Охраняемые территории России и ряда зарубежных стран. Региональные охраняемые территории.

Основные понятия: многочисленные виды, малочисленные виды, деятельность человека, загрязнения, Красная книга, исчезающие виды, охрана животных, жилье человека как среда обитания для животных, заказник, национальный парк.

**Экскурсия.** Памятники природы.

### **Модуль 3**

#### **Тема 3.1 Окружающая среда и здоровье человека**

Экология человека как научное направление, включающее биологическую, социальную и прикладную составляющие. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные.

Человек как биосоциальное существо. Связь природной и социальной среды со здоровьем (физическим, психическим, социальным). Образ жизни. Здоровье. Здоровый образ жизни.

История развития представлений о здоровом образе жизни. Этапы развития взаимоотношений человека с природой.

Характеристика основных адаптивных типов человека. Расы человека: негроидная, европеоидная, монголоидная. Этнография.

Климат и здоровье. Биометеорология. Экстремальные факторы: перегрузки, невесомость, электрические и магнитные поля, ионизирующая радиация.

Вредные привычки, пагубные пристрастия: табакокурение, употребление алкоголя и наркотических веществ.

**Лабораторный практикум:**

*Оценка состояния здоровья.*

#### **Тема 3.2 Влияние факторов среды на функционирование систем опорно-двигательной системы**

Условия правильного формирования опорно-двигательной системы. Двигательная активность. Гиподинамия. Основные категории физических упражнений.

**Лабораторный практикум:**

*Оценка двигательной активности человека*

#### **Тема 3.3 Влияние факторов среды на функционирование кровеносной системы человека**

Природные и антропогенные факторы, влияющие на состав крови. Гипоксия. Анемия. Изменение клеток иммунной системы. Онкологические заболевания. Аллергия. СПИД.

Условия полноценного развития системы кровообращения. Юношеская гипертония. Профилактика нарушений деятельности органов кровообращения.

**Лабораторный практикум:**

*Оценка состояния противомикробного иммунитета.*

*Реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.*

#### **Тема 3.4 Влияние факторов среды на функционирование дыхательной системы человека**

Правильное дыхание. Горная болезнь.

**Лабораторный практикум:**

*Влияние холода на частоту дыхательных движений.*



### **Тема 3.5 Влияние факторов среды на функционирование пищеварительной системы человека**

Состав и значение основных компонентов пищи. Гиповитаминозы. Питьевой режим. Вредные примеси пищи, их воздействие на организм.

#### **Лабораторный практикум:**

*Определение порогов вкусовой чувствительности (густометрия).*

*Физиолого-гигиеническая оценка питания*

### **Тема 3.6 Влияние факторов среды на функционирование нервной системы человека**

Факторы, влияющие на развитие и функционирование нервной системы. Утомление, переутомление, стресс. Стрессоустойчивость и типы высшей нервной деятельности. Темпераменты. Биоритмы. Биологические часы. Гигиенический режим сна.

#### **Лабораторный практикум:**

*Определение типа высшей нервной деятельности человека.*

*Биологические ритмы, их адаптивная роль в антропогенных экосистемах.*

*Выявление, на какие показатели здоровья (аппетит, настроение, самочувствие и др.) влияет нарушение режима дня*

*Развитие утомления.*

### **Тема 3.7 Влияние факторов среды на функционирование анализаторов**

Профилактика нарушений функционирования зрительного анализатора, органов слуха и равновесия.

#### **Лабораторный практикум:**

*Исследование остроты слуха человека при помощи теста «Шепотная речь»*

*Воздействие шума на остроту слуха.*

*Психофизиология зрительного восприятия: наблюдение зрительных иллюзий.*

### **Тема 3.8 «Экология человека. Культура здоровья». Здоровье как одна из главных ценностей. Влияние биологических и социальных факторов на организм человека.**

#### **Модуль 4. Влияние экологических факторов на развитие человечества**

### **Тема 4.1 Влияние экологических факторов на развитие человечества**

Экологические (температура, влажность) факторы и их влияние на развитие человечества. Показатели состояния биосферы. Возможности человека и человечества к адаптации. Стихийные бедствия, чрезвычайные ситуации и человечество. Здоровье людей и ускорившийся ритм жизни.

*Основные понятия:* показатели состояния биосферы, мониторинг, устойчивость биосферы, «спринтеры» и «стайеры», активная адаптация человечества, стихийное бедствие, чрезвычайная ситуация.

**Практическая работа.** Игра «Человечество и лес».

### **Тема 4.2 Воздействие человечества на биосферу**

Потребности людей в питании, дыхании и размножении и участие человечества в концентрационной, газовой и транспортной функциях живого вещества. Производство пищи как биосферный процесс. Смена источников питания человечества на протяжении его развития. Положение А.М. Уголева об адекватном питании. Постоянство газового состава атмосферы. Загрязнение атмосферы человечеством. Чистый воздух — залог выживания человечества и биосферы в целом. Показатели изменения численности человечества (развитые и развивающиеся страны). Увеличение населения на Земле. Экологическое и технологическое воздействия человечества на биосферу. Значение генетической и негенетической информации для человечества. Нарушение человечеством круговоротов веществ и потоков энергии в биосфере. Экологические кризисы в истории человечества. Деятельность человека как фактор эволюции биосферы. Современный масштаб деятельности человечества. Глобальный экологический кризис. Экологические проблемы человечества и биосферы.

*Основные понятия:* несбалансированное питание, адекватное питание, экологически чистая пища, производство пищи как биосферный процесс; динамическое равновесие в атмосфере, постоянство газового состава атмосферы; продолжительность жизни, рождаемость, смертность, естественный прирост населения; техносфера; глобальный экологический кризис.

**Практические работы.** Игра «Альтернативные источники энергии», игра «Мировая торговля».

#### **Тема 4.3 Взаимосвязи между людьми**

Экологическое и социальное разнообразие человечества как показатели его устойчивости. Увеличение внутреннего разнообразия человечества и плотности населения в процессе развития человечества. Техногенный и традиционный типы развития обществ. Глобализация как фактор увеличения устойчивости человечества. Взаимодействие людей друг с другом на основе жизненных, социальных и идеальных потребностей. Формирование понятия о морали и нравственности в зависимости от качества потребностей общества. Понятие о биоэтике как новой этике взаимоотношений человечества с окружающей средой. Война и голод — основные социальные факторы, негативно влияющие на человечество. Проблема разоружения, проблема голода.

*Основные понятия:* социосфера, глобализация; жизненные, социальные и идеальные потребности человека; биологический, общественный и творческий уровни развития потребностей, мораль и нравственность; биоэтика, жизнь как высшая ценность; экологическая ответственность, социальный фактор.

**Практические работы.** Игра «Социальное разнообразие — условие устойчивости человеческого общества», игра «Я в классе, я в мире».

#### **Тема 4.4 Договор как фактор развития человечества**

Эволюция механизмов договоренностей между людьми. Умение людей договариваться между собой как основной фактор в разрешении социальных и экологических конфликтов.

*Основные понятия:* агрегация, договор, разрешение конфликтов, экологические конфликты.

**Практическая работа.** Игра «Составление договора».

#### **Тема 4.5 Устойчивое развитие общества и природы**

Перспективы устойчивого развития природы и общества. Концепция устойчивого развития.

*Основные понятия:* устойчивое развитие, экологическое общество, концепция устойчивого развития.

**Практическая работа.** Игра «План устойчивого развития в XXI веке».

#### **Тема 4.6 Человечество и информация о мире**

Становление разума. Разум и сознание как факторы преобразования человеком окружающего мира и основа развития человечества. Биосферная роль человека. Картины мира. Влияние представлений человечества о мире на его взаимоотношения с окружающей средой.

*Основные понятия:* разум, сознание, биосферная роль человека; мифологическая, религиозная, классическая естественно-научная, вероятностная естественно-научная, системная естественнонаучная картины мира.

**Практическая работа.** Дискуссия «Первичное производство и вторичная переработка».

#### **Тема 4.7 Познание мира и экологическое образование**

Научно-технический прогресс. Осознание человечеством масштаба своей деятельности как фактора, усугубляющего экологический кризис. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Учение о развитии ноосферы. Развитие экологического сознания в человечестве. Антропоцентрическое и эоцентрическое экологическое

сознание. Экоцентрическая позиция как необходимое условие выживания и будущего развития человечества и биосферы в целом.

*Основные понятия:* научно-техническая революция, наукоемкие технологии, глобальные проблемы человечества; учение о биосфере, ноосфера; экоцентрическое, антропоцентрическое экологическое сознание.

**Практическая работа.** Дебаты «Экологическое образование должно стать обязательным во всех школах».

#### **Модуль 5. Проектно-исследовательская деятельность**

##### **Тема 5.1 Проектно-исследовательская деятельность.**

Формулирование цели и задач исследования, разработка программы эксперимента. Основные требования к научно-исследовательскому эксперименту.

Обработка результатов эксперимента. Планирование возможных дальнейших теоретических исследований на основе выводов.

##### **Тема 5.2 Представление проектно-исследовательских работ.**

Выявление проблемы; постановка (формулирование) проблемы. Формулирование объекта и предмета исследования. Постановка цели и задач. Формулирование гипотезы. Планирование и разработка учебных действий; выбор методов исследования. Сбор данных (накопление фактов, наблюдений, доказательств); проведение исследования; анализ и синтез собранных данных; сопоставление полученных данных и умозаключений; обработка результатов; гипотез. Подготовка, написание работы; структура текста; публичная защита. Составление плана текста работы. Написание чернового варианта текста работы. Обсуждение наработок. Внесение правок. Теория успешного выступления для публики. План выступления. Подготовка презентации на основе выступления с использованием презентации.

Выступления с выполненными работами перед обучающимися группы на конкурсах и научно-практических конференциях.

## **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. Такой подход способствует развитию любознательности, познавательной активности, самостоятельности каждого ребёнка для наиболее полного раскрытия его индивидуальных возрастных способностей.

### **Форма подведения итогов.**

- отчёты по практикуму;
- самостоятельные творческие работы;
- 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 pH  
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

**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.**

## **V. Используемая 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. Евсеева и др. — М.: Академия, 2007.
5. Буйволов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества природных вод / Ю. А. Буйволов. — М.: Экосистема, 1997.
6. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. — М.: «Научный Мир», 2002.
7. Воробьев Г. А. Исследуем малые реки / Г. А. Воробьев. — 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. Евгеньев И. Е. Автомобильные дороги в окружающей среде / И. Е. Евгеньев, 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.: Гидрометеоздат, 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. Мозолевская, 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. Пчелкин, 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) Пчелкин 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\\_metydy\\_snizheniya\\_avtotransportnogo\\_zagr.pdf](http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/537707/avtomobilnye_dorogi_biologicheskie_metydy_snizheniya_avtotransportnogo_zagr.pdf) Пчелкин А. В. История изучения лишайников.

## VI. Приложение к программе

Утверждаю  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Трипкош  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г

Согласовано  
Заместитель директора школы  
по УВР \_\_\_\_\_ М.В.  
Яловая

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г.

Принято:  
Педагогическим советом  
Протокол № \_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г

Календарно-тематический план  
к дополнительной общеобразовательной программе  
«Лаборатория юного эколога»



Календарно-тематический план

1 год обучения

№	Тема	Дата
<b>Модуль 1. Основы экологии</b> <b>15ч.</b>		
1	Тема 1.1. Основные понятия экологии. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Знакомство с лабораторным оборудованием ОЦ «Точка Роста».</i> »	
2	Тема 1.2 Понятие о природном сообществе.	
3	Экскурсия: « <i>Изучение природных сообществ (на примере леса, озера, пруда, луга и др.)</i> ».	
4	<b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.)</i> ». « <i>Изучение влияния ПАВ на водоросли (как пример негативного антропогенного влияния на организмы)</i> »;	
5	Тема 1.3 Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы. <b>Практикум:</b> « <i>Исследование содержимого мусорной корзины</i> »; « <i>Исследование свойств упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю</i> »;	
<b>Модуль 2. Общие вопросы экологического мониторинга</b> <b>15 ч</b>		
6-7	Тема 2.1. Экологический мониторинг. Объекты наблюдения и показатели. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта</i> »; « <i>Анализ содержания углекислого газа вблизи автомагистрали (с использованием мульти датчика оборудования Точка роста)</i> »;	
8	Тема 2.2 Методы экологического мониторинга. <b>Практикум:</b> « <i>Сбор материала о природно-климатических условиях родного края</i> »;	
9	Тема 2.3 Картирование загрязнённых участков. <b>Практикум:</b> « <i>Картирование загрязнённых участков родного края бытовым мусором</i> ».	
10	Тема 2.4. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Фитоиндикация избыточного содержания некоторых химических элементов в почве</i> ».	
<b>МОДУЛЬ 3. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха</b> <b>18ч.</b>		

11	Тема 3.1 Лихеноиндикация. Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника</i> ».	
12	Тема 3.1 Лихеноиндикация. Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников</i> ».	
13	Тема 3.2. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания</i> ».	
14-15	Тема 3.3. Газочувствительность и газоустойчивость растений. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Определение диоксида серы по Гертелю</i> » <b>Практикум:</b> « <i>Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона</i> ».	
16	Тема 3.4. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха: определения химических свойств талого снега (кислотности, содержания органических веществ, определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфат-ионов)</i> ».	
<b>Модуль 4. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды</b> 30ч.		
17	Тема 4.1. Методы гидробиологического анализа. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Составление паспорта характеризуемого водоёма</i> »;	
18-19	Тема 4.1. Методы гидробиологического анализа. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых</i> »; « <i>Экспресс-оценка качества воды по прорастанию семян кресс-салата</i> »;	
20-21	Тема 4.1. Методы гидробиологического анализа. « <i>Изучение качества воды из различных пресных источников (определение физических показателей образцов воды: запаха, цвета, прозрачности)</i> »; « <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> ».	
<b>Модуль 5. Мониторинг почв</b> 15 ч		
22	Тема 5.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды. <b>Лабораторный практикум:</b> « <i>Определение кислотности почвы (в том числе и с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе)</i> »;	

23-24	Тема 5.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды. <b>Лабораторный практикум:</b> «Изучение всхожести семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы»; «Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания».	
25	<b>Тема 5.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды.</b> <b>Лабораторный практикум:</b> «Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав»	
26	<b>Тема 5.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы.</b> <b>Лабораторный практикум:</b> «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды»	
<b>Модуль 6. Сохранение биоразнообразия.</b>		
27	Тема 6.1 Проблема охраны окружающей среды родного края.	
28	Тема 6.2 Особо охраняемые природные территории родного края.	
29-30	Экскурсия в биосферный заповедник	
<b>Подготовка и защита проектов 18ч.</b>		

2 год обучения

№	Тема	Дата
<b>Модуль 1. Экология растений: раздел науки и учебный предмет (75ч.)</b>		
1-2	Тема. 1.1 Среда обитания и условия существования. <b>Лабораторный практикум:</b> «Лабораторное оборудованием ОЦ «Точка Роста».	
3	Экскурсия. Живой организм, его среда обитания и условия существования.	
4	Тема 1.2 Свет и фотосинтез.	
5	<b>Лабораторный практикум:</b> Изучение потребностей в количестве света у растений своей местности.	
6	<b>Лабораторный практикум:</b> Изучение строения листьев светлюбивого и тенелюбивого растения под микроскопом. (Под микроскопом изучаются микропрепараты листьев камелии и герани. Делается вывод о связи строения листа с его функцией и его расположением относительно направления световых лучей.)	
7	Тема 1.3 Тепло в жизни растений	
8	<b>Лабораторный практикум:</b> Изучение (по справочникам) сельскохозяйственных растений, наиболее приспособленных к выращиванию в своей местности.	

9	Тема 1.4 Вода в жизни растений	
10	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Изучение приспособленности растений своей местности к условиям влажности.</i>	
11	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Интенсивность транспирации растений от температуры.</i>	
12	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Знакомство с водными, влаголюбивыми и засухоустойчивыми растениями.</i>	
13-14	Тема 1.5 Воздух в жизни растений	
15	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Изучение приспособлений растений к опылению и распространению ветром.</i>	
16	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Определение запыленности воздуха.</i>	
17	Тема 1.6. Почва в жизни растений	
18	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков.</i>	
19	Тема 1.7 Животные и растения	
20	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Способы распространения плодов и семян.</i>	
21	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Изучение защитных приспособлений растений.</i>	
22	Тема 1.8 Влияние растений друг на друга	
	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Взаимодействие лиан с другими растениями.</i>	
23	Тема 1.9. Грибы и бактерии в жизни растений	
24	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Грибные заболевания злаков. (Изучаются на гербарных экземплярах.)</i>	
25	Тема 1.10 Охрана растительного мира <b>Лабораторный практикум:</b> <i>Охраняемые территории России.</i>	
Модуль 2 Экология животных: раздел науки и учебный предмет 60 ч		
26	Тема 2.1 Экология животных: раздел науки и учебный предмет	
27	Тема 2.2 Условия существования животных	
28	<b>Экскурсия.</b> <i>Условия обитания животных.</i>	
29	Тема 2.3 Среды жизни.	
30	Тема 2.4 Жилища в жизни животных.	
31-32	Тема 2.5 Биотические экологические факторы в жизни животных.	
33	Тема 2.6 Свет в жизни животных.	
34	Тема 2.7 Вода в жизни животных.	
35	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Реакция дождевых червей на различную влажность почвы.</i>	
36	Тема 2.8 Температура в жизни животных	
37	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Движение амёбы при разных температурах.</i>	

38	Тема 2.9 Кислород в жизни животных	
39	Тема 2.10. Сезонные изменения в жизни животных	
40	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Влияние сезонных изменений на развитие насекомых.</i>	
41	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Фенологические наблюдения за животными зимой и весной.</i>	
42	Тема 2.11. Численность животных	
43	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Динамика численности дрозофилы.</i>	
44	Тема 2.12. Изменения в животном мире Земли	
45	<b>Экскурсия.</b> Памятники природы.	
<b>Модуль 3. Окружающая среда и здоровье человека</b> 69 ч		
46-47	Тема 3.1 Окружающая среда и здоровье человека	
48	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Методы оценка состояния здоровья.</i>	
49	Тема 3.2 Влияние факторов среды на функционирование систем органов опорно-двигательной системы	
50	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Оценка двигательной активности человека</i>	
51	Тема 3.3 Влияние факторов среды на функционирование кровеносной системы человека	
52	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Оценка состояния противомикробного иммунитета.</i>	
53	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.</i>	
54	Тема 3.4 Влияние факторов среды на функционирование дыхательную систему человека	
55	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Влияние холода на частоту дыхательных движений.</i>	
56	Тема 3.5 Влияние факторов среды на функционирование пищеварительной системы человека	
57	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Определение порогов вкусовой чувствительности (густометрия).</i>	
58	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Физиолого-гигиеническая оценка питания</i>	
59	Тема 3.6 Влияние факторов среды на функционирование нервной системы человека	
60	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Определение типа высшей нервной деятельности человека.</i>	
61	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Биологические ритмы, их адаптивная роль в антропогенных экосистемах.</i>	
62	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Выявление на какие показатели здоровья (аппетит, настроение, самочувствие и др.) влияет нарушение режима дня</i>	
63	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Развитие утомления.</i>	
65	Тема 3.7 Влияние факторов среды на функционирование анализаторов	
66	<b>Лабораторный практикум:</b>	

	<i>Исследование остроты слуха человека при помощи теста «Шепотная речь»</i>	
67	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Воздействие шума на остроту слуха.</i>	
68	<b>Лабораторный практикум:</b> <i>Психофизиология зрительного восприятия: наблюдение зрительных иллюзий</i>	
69	Тема 3.8 «Экология человека. Культура здоровья». Здоровье как одна из главных ценностей. Влияние биологических и социальных факторов на организм человека.	
<b>Модуль 4 Влияние экологических факторов на развитие человечества</b> 54 ч		
70	Тема 4.1 Влияние экологических факторов на развитие человечества	
71	Игра «Человечество и лес»	
72-73	Высадка деревьев и растений на пришкольном участке	
74	Тема 4.2 Воздействие человечества на биосферу	
75	Игра «Альтернативные источники энергии»	
76	Игра «Мировая торговля»	
77	Тема 4.3 Взаимосвязи между людьми	
78	Игра «Социальное разнообразие — условие устойчивости человеческого общества»,	
79	Игра «Я в классе, я в мире».	
80	Тема 4.4 Договор как фактор развития человечества	
81	Игра «Составление договора	
82	Тема 4.5 Устойчивое развитие общества и природы	
83	<b>Практическая работа.</b> Игра «План устойчивого развития в XXI веке».	
84	Тема 4.6 Человечество и информация о мире	
85	<b>Практическая работа.</b> Дискуссия «Первичное производство и вторичная переработка».	
86	<b>Тема 4.7 Познание мира и экологическое образование</b>	
87	<b>Практическая работа.</b> Дебаты «Экологическое образование должно стать обязательным во всех школах».	
<b>Модуль 5. Проектно-исследовательская деятельность 66ч</b>		
88-98	<b>Тема 5.1 Проектно-исследовательская деятельность.</b>	
99-108	<b>Тема 5.2 Представление проектно-исследовательских работ.</b>	