



Муниципальное образовательное учреждение  
Школа с. Белоярск

Рассмотрена и одобрена научно-методическим советом МОУ Школа с. Белоярск Протокол № 1 от 30 августа 2022	УТВЕРЖДАЮ Директор МОУ Школа с. Белоярск Коростелева О.В. Приказ № 278 от «31» августа 2022 г.
---	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Химия окружающей среды. Основы экологического  
мониторинга»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (70 часа)

Возрастная категория: от 13 до 16 лет

Форма обучения: очно

Разработчик:

Тупицина Любовь Николаевна,  
педагог дополнительного образования

с. Белоярск, 2022

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Химия окружающей среды.  
Основы экологического мониторинга»**

Оглавление	
. Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
. 1.1 Пояснительная записка.....	3
. 1.2. Цель и задачи программы.....	4
. 1.3 Содержание программы.....	8
. Содержание программы.....	8
. 1.4 Планируемые результаты.....	10
. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	11
. 2.1. Условия реализации программы.....	11
. 2.3. Формы аттестации.....	13
. 2.4. Оценочные материалы.....	14
. 2.5. Методические материалы.....	15
. Список литературы для педагога.....	16
Ресурсы электронно-коммуникационной сети Интернет.....	17
. Примерные задания по темам.....	18
Решение кейсовых заданий.....	18

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия окружающей среды. Основы экологического мониторинга» является программой естественнонаучной направленности. Содержание программы способствует формированию естественнонаучной картины мира, базирующийся на изучении химических процессов и явлений в природе, формирование экологически ответственного поведения. Всё это способствует формированию гармонично развитой личности обучающегося, а также позволяет развивать интеллектуальные и творческие способности личности.

Актуальность данной образовательной программы основывается на необходимости экологического образования и экологического воспитания, начиная с раннего возраста. Современные экологические и социальные проблемы могут быть решены только в условиях развития гармоничных взаимоотношений между человеком и окружающей средой.

#### Новизна программы.

Программа имеет практическую направленность. В данном курсе предусмотрены практические занятия посвященные основам экологического мониторинга. Учащиеся познакомятся с химическими процессами , происходящими в окружающей среде.

*Объём программы – 72 часа.*

*Срок освоения программы –1 год.*

*Форма обучения - очная.*

*Уровень программы – базовый.*

*Формы реализации образовательной программы – традиционная.*

*Организационные формы обучения — групповая.*

*Режим занятий - 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут)*

*Возраст обучающихся — 13-16 лет*

## 1.2. Цель и задачи программы

*Цель программы* – расширение системы естественнонаучных знаний и умений, формирование представлений об экологическом мониторинге и ответственного отношения к окружающей среде, приобретение опыта практической проектной и исследовательской деятельности в естественнонаучном направлении, необходимого для самоопределения и профессиональной ориентации.

Для достижения цели необходимо решить следующие *задачи*:

### **образовательные:**

1. формирование системы первоначальных знаний по экологии, об основных экологических понятиях и законах, овладение основными научными методами;
2. формирование устойчивого познавательного интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
3. формирование практических умений по освоению методик проведения экологического мониторинга;
4. повышение качества естественнонаучного общего образования школьников на основе интеграции и преемственности содержания общего и дополнительного образования;
5. формирование навыков, необходимых в любой сфере деятельности: проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности.

### **развивающие:**

1. создание условий для творческого развития детей на основе исследовательской и проектной деятельности;
2. развитие экологического мышления, формирование установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;
3. развивать творческие способности ребят и их лидерские качества путем вовлечения в практическую деятельность;

### **воспитательные:**

1. воспитание у обучающихся экологического мышления, бережного отношения к природе, социальной ответственности;
2. воспитание ответственного отношения к учебному процессу, к результату своего учебного труда, уважения к людям труда;
3. воспитывать у ребят трудолюбие, активность, самостоятельность, коллективизм, ответственность за порученное дело.

*Отличительные особенности программы* – реализация современных методик, знакомство обучающихся с современным инструментарием и методами наблюдения, сбора, обработки и распространения информации о состоянии и динамике окружающей среды.

**Метапредметные результаты** освоения программы: умение работать с разными источниками естественно-научной информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

### **Планируемые результаты освоения программы.**

Метапредметные результаты: умение работать с разными источниками экологической информации: находить экологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

### **Предметные результаты освоения программы:**

#### **В познавательной (интеллектуальной) сфере:**

· Обучающиеся овладеют знанием о нравственных и эстетических аспектах взаимосвязи с окружающим миром, об основных принципах и правилах отношения к живой природе, основах экологического мониторинга.

· Узнают о том, что такое экологическая грамотность, как систематизировать знания о взаимодействии общества и природы, как охранять природу и рационально использовать её богатства, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения, выявлять изменчивость организмов.

### **Ожидаемый результат обучения:**

По окончании обучения школьники должны знать:

- объект изучения экологии;
- основные экологические понятия;
- экологические законы и факторы;
- основные экологические среды и их характеристики;
- направления экологического мониторинга;
- экологические проблемы: локальные, региональные и глобальные;
- экологическое право;
- основы и виды экологического мониторинга;
- классификацию загрязнений основных сред и последствия загрязнения.

По окончании обучения школьники должны уметь:

- использовать научную терминологию;
- проводить самостоятельный поиск экологической информации;
- формировать презентации по изучаемым темам;
- применять основные научные методы;
- выбирать и использовать методики проведения практических мониторинговых исследований;
- организовывать проектную и исследовательскую деятельность.

## **1.3 Содержание программы**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Разделы программы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теоретических	практических	
1.	Основные понятия экологии	6	4	2	Устный опрос, тестирование
2.	Введение в химическую экологию	6	4	2	Устный опрос
3.	Химия гидросферы	20	12	8	Устный опрос, практические задания
4.	Химия атмосферы	20	12	8	Устный опрос, практические задания
5.	Химия литосферы	20	12	8	Устный опрос, практические задания
	<i>Итого</i>	72	44	28	

### Содержание программы

#### **Тема 1. Основные понятия экологии (6 часов)**

Основные понятия экологии: экосистема, биосфера. Биологическая экология. Глобальная экология. Экология человека. Социальная экология. Отличие экологии от наук классического типа.

Методы экологии.

Экологическое развитие. Экологическая устойчивость.

Оболочки Земли. Экологические факторы.

**Практика:** *решение кейсовых заданий*

#### **Тема 2. Введение в химическую экологию (4 часа)**

Введение. Понятие экологической химии; цели и задачи предмета.

Химический экологический фактор. Химический состав живых организмов. Миграция химических элементов в природной среде и их поступление в организм человека.

**Практика:** *решение кейсовых заданий*

#### **Тема 3. Химия гидросферы (20 часов)**

Общая характеристика гидросферы. Мировой океан и океаносфера. Основные морфометрические характеристики океанов. Гидрологический режим океаносферы. Общепланетарная роль турбулентного обмена с атмосферой.

Химический состав океанической воды (солевой состав, растворённые газы, органическое вещество, взвеси). Закономерности миграции химических элементов в гидросфере. Первичное и вторичное загрязнение природных вод.

Эвтрофирование водоёмов.

**Практика:**

1. *Органолептическая оценка качества природных вод.*

2. Изучение минерального состава природных вод.

3-4. Очистка природных вод листовым опадом.

#### **Тема 4. Химия атмосферы (20 часов)**

Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Солнечная радиация и вертикальная структура атмосферы. Температурный профиль. Общая циркуляция атмосферы. Условия устойчивости. Химические процессы в тропосфере, стратосфере, мезосфере и термосфере. Ионосфера как защитный экран от ионного УФ-излучения.

##### **Практика:**

1. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы;

2. Определение углекислого газа в воздухе помещений;

3. Определение химического состава снегового покрова.

4. Оценка воздействия воздуха, загрязненного аммиаком на жизнедеятельность растений.

#### **Тема 5. Химия литосферы (20 часов).**

Строение и средний химический состав земной коры. Геохимическая систематика элементов. Кларки основных элементов коры.

Особенности распределения рассеянных элементов в земной коре. Минералы. Подземные воды, их состав. Планетарный почвенный покров. Глобальные функции почвенного покрова. Местный геохимический фон.

Химические реакции и процессы в почвах.

##### **Практика:**

1. Определение физических свойств почвы;

2. Определение кислотности почв;

3-4. Качественное определение химических элементов в почве

### **1.4 Планируемые результаты**

По результатам освоения программы предполагается достижение обучающимися предметных, метапредметных и личностных результатов.

##### **Предметные результаты:**

Обучающиеся должны *знать*:

- предмет экологической химии; цели и задачи дисциплины, иметь общее представление о геосферах Земли;
- миграцию химических элементов в природной среде и их поступление в организм человека;
- химический состав океанической воды, миграцию химических элементов в гидросфере; первичное и вторичное загрязнение природных вод.

*Уметь*:

- провести оценку уровня загрязнения воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации CO);
- определить химические свойства природной воды, в частности, содержание хлоридов и железа в природных водах.

*Владеть*:

- навыками применения полученных в данной дисциплине знаний при характеристике конкретных объектов окружающей среды.

**Метапредметные результаты:**

*Знать:*

- принципы постановки цели и выбора путей её достижения;
- проявлять стремление к углублению своих познаний как в области гуманитарной мысли, так и в области профессионального мастерства.

*Уметь:*

- обобщать, анализировать, воспринимать и систематизировать экологическую и природоохранную информацию.

**Личностные результаты:**

Находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Условия реализации программы**

**Материально - техническое обеспечение:**

Занятия по программе проводятся в помещении учебного кабинета химии. В кабинете имеются технические средства обучения: доска, компьютер, мультимедийная установка, принтер. Оборудование кабинета позволяет использовать разнообразные приемы и методы обучения в ходе проведения занятий. Кабинет оснащен специальными средствами обучения, лабораторным оборудованием, посудой и приборами; химическими реактивами для проведения эксперимента.

**Информационное обеспечение:**

имеется контролируемый доступ участников образовательного процесса к информационным образовательным ресурсам в сети Интернет.

**Кадровое обеспечение.**

Педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование, учёную степень кандидата химических наук, обладающий достаточным практическим опытом, знаниями, умениями и выполняющий качественно и в полном объеме возложенные на него должностные обязанности.

**Основные обязанности педагога дополнительного образования:**

- комплектует состав обучающихся детского объединения и принимает меры по его сохранению в течение срока обучения;
- осуществляет реализацию дополнительной образовательной программы;
- обеспечивает педагогически обоснованный выбор форм, средств и методов работы (обучения), исходя из психофизической целесообразности;
- обеспечивает соблюдение прав и свобод обучающихся;



- составляет планы и программы занятий, обеспечивает их выполнение; ведет установленную документацию и отчетность;
- выявляет творческие способности обучающихся, способствует их развитию, формированию устойчивых профессиональных интересов и склонностей;
- поддерживает одаренных и талантливых обучающихся;
- выполняет правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты, обеспечивает охрану жизни и здоровья обучающихся в период образовательного процесса;
- оперативно извещает руководство школы о каждом несчастном случае, принимает меры по оказанию первой доврачебной помощи.

### **2.3. Формы аттестации**

Формы проведения аттестации следующие:

1. Тестовые, контрольные, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование).
2. Практическое задание.

**Критериями оценки результативности обучения являются:**

- критерии оценки уровня теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- критерии оценки уровня личностного развития детей: творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе.

**Параметры подведения итогов:**

- уровень знаний, умений, навыков учащихся (высокий, средний, низкий);
- количество обучающихся, полностью освоивших образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени (количество и проценты);
- совпадение прогнозируемых и реальных результатов в образовательном и воспитательном процессе (совпадают полностью; совпадают в основном);
- перечень основных причин невыполнения детьми образовательной программы; перечень факторов, способствующих успешному освоению образовательной программы;
- рекомендации по коррекции образовательной программы, изменению методик преподавания.

### **2.4. Оценочные материалы**

Определение уровня освоения программы.

#### **1. Высокий уровень:**

- свободное оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- высокая активность, быстрота включения в творческую деятельность, в коллективную работу (инициативность);
- большая степень самостоятельности и качество выполнения творческих заданий; творческое отношение к выполнению практического задания.

#### **2. Средний уровень:**

- хорошее оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- невысокая степень активности, невысокая инициативность;
- небольшая степень самостоятельности при выполнении творческих заданий, когда ребёнок нуждается в дополнительной помощи педагога;
- не очень высокое качество выполнения творческих заданий.

### 3. Достаточный уровень:

- слабое оперирование знаниями, умениями, полученными на занятиях;
- слабая активность включения в творческую деятельность, выполняет работу только по конкретным заданиям;
- слабая степень самостоятельности при выполнении творческих заданий (выполнять творческие задания только с помощью педагога);
- обучающийся проявляет интерес к деятельности, но его активность наблюдается только на определенных этапах работы.

На основе данных критериев осуществляется дифференцированная работа с обучающимися с использованием индивидуально-личностного подхода.

## 2.5. Методические материалы

### Методы обучения.

При реализации программы используются следующие методы обучения:

1. Словесные: объяснение; беседа, консультация, работа с книгой.
2. Методы практической работы: лабораторные работы, письменные ответы на вопрос, решение кейсовых заданий
3. Метод проблемного обучения: постановка проблемного вопроса, самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему.
5. Наглядный метод обучения. Использование наглядных материалов (таблицы, схемы), видеоматериалов.

Новые технологии и учебные форматы:

- «Мобильное обучение»
- «Перевернутое обучение»
- «Микрообучение»
- «Интернет-сейф»
- «Геймификация»

## Список литературы для педагога

### *Нормативные правовые акты*

1. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.

4. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых".
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
7. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
8. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
10. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
11. Зверев А.Т. Экология. Практикум 10-11 класс. /А. Т. Зверев. - М.: ООО «Издательский дом «Оникс 21 век», 2004. - 176 с.
12. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / [Т. Я. Ахимшина и др.]; под ред. Т. Я. Ахимшиной. - М.: Академический проект, 2006. - 416 с.
13. Астафьева Л.С. Экологическая химия. Общепрофессиональные дисциплины. / Л.С. Астафьева. - М.:Изд. центр «Академия», 2006 г. - 223 с.
14. Андреева, Н.Д. Теория и методика обучения экологии: учебник / Н.Д. Андреева, В.П. Соломин, Т.В. Васильева; под ред. Н.Д. Андреевой. - М.: Академия, 2009. - 204 с.
15. Бродский, А.К. Экология: учебник / А.К. Бродский. - М.: КНОРУС, 2012. - 269 с.
16. Вронский, В.А. Экология и окружающая среда: словарь-справочник /В.А. Вронский. - М.; Ростов н/Д : МарТ, 2008. - 428 с.
17. Наумова, Л.Г. Краткий словарь понятий и терминов современной экологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Наумова, Б.М. Миркин. - Электрон. дан. - Уфа: БГПУ им. М. Акмуллы, 2009. - 230 с.
18. Хохлова О.Н. Введение в химическую экологию./ О.Н. Хохлова – В.: Из-во ВГУ, 2008. – 67с

#### **Ресурсы электронно-коммуникационной сети Интернет**

1. Российское образование: федеральный портал: <http://www.edu.ru/>.
2. Библиотека федерального портала Российское образование: [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=242](http://www.edu.ru/index.php?page_id=242).
3. «КИБЕРЛЕНИНКА» - научная электронная библиотека: <https://cyberleninka.ru/>

#### **Примерные задания по темам**

##### **Тема 3. Химия гидросферы**

##### **Вопросы для устного опроса**

1. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.

2. Какие существуют различия в составе морских, речных и грунтовых вод.
3. От чего зависят свойства и качество природных вод?
4. Назовите физико-химические особенности воды?
5. Чем определяется и от чего зависят свойства и качество природных вод?
6. Какими показателями определяется качество вод, используемых человеком?
7. Чем объясняется мутность природных вод?
8. Охарактеризуйте общую, постоянную и временную жесткость воды. Перечислите соли, которые определяют каждую из этих видов жесткости.

### **Решение кейсовых заданий**

«Оцените позицию». По теории Геи, предложенной английским химиком и мыслителем Джеймсом Лавлоком в его работе *«Gaia: A New Look at Life on Earth»*, в современном представлении Земля должна рассматриваться как единый мир живых макро организмов. Согласно этой концепции, эволюция биоты, то есть совокупности всех биологических организмов настолько тесно связана с эволюцией их физического окружения в масштабе планеты, что вместе они составляют Нечто, единую саморазвивающуюся систему, которая обладает саморегуляторными свойствами, напоминающими физиологические свойства живого организма. Это нечто и названо Геей по имени греческой богини Земли (Gaia). Гeea как своего рода самоорганизующая система, суперорганизм (биологическая метафора) обладает саморегуляторными "геофизиологическими" свойствами, т.е. поддерживает целый ряд параметров внутренней среды в относительно стабильном, благоприятном для живых организмов уровне (гомеостаз в любом временном срезе). Собственно гипотеза Геи и состоит в утверждении, что в планетарном масштабе жизнь активно поддерживает относительно стабильные условия на Земле, комфортные для собственного существования. Иначе говоря, биота организует глобальные параметры среды, непрерывно подстраивая их "под себя", в процессе собственного эволюционного развития. "...Весь облик Земли, климат, состав горных пород, воздуха и океанских вод есть не только результат геологических процессов, но и является следствием присутствия жизни. Благодаря непрекращающейся активности живых организмов, условия на планете поддерживаются в благоприятном для жизни состоянии на протяжении последних 3,6 миллиардов лет. Любые виды, которые неблагоприятным образом влияют на окружающую среду, делают ее менее пригодной для потомства будут, в конце концов, изгнаны так же, как более слабые, эволюционно неприспособленные виды..."

**Актуальна ли «концепция Геи»? Может ли она помочь в изменении мировоззрения человечества?**