

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 18»

<p><b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по ВР _____ Мельникова З.М.  «__» _____ 2021г.</p>	<p><b>«Принято»</b> На педагогическом совете Протокол №1 от  «__» _____ 2021 г.</p>	<p><b>«Утверждено»</b> Директор МБОУ «Гимназия 18»  _____ /Губанова И.Ю./ Приказ №__ от «__» _____ 2021г.</p>
--	---	---

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЛАЗАМИ ХИМИКА с использованием  
оборудования «Школьного кванториума».**

Адресована учащимся от 14 до 15 лет

Автор-составитель: Соколова Юлия Викторовна,  
учитель химии,

Алексин, 2021

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экологическая обстановка на планете с каждым годом все более напряженная. Экологические проблемы стали глобальными проблемами современности. И решить их можно только при высоком уровне ответственности каждого человека за состояние окружающей среды.

В отсутствие в школьном курсе предмета «Экология» как обязательного компонента школьного образования, необходимый объем экологических понятий, проблему формирования естественнонаучных знаний призван решить данный курс.

Курс внеурочной деятельности «Экологические проблемы глазами химика» предназначен для обучающихся 9 классов. Акцент сделан на интеграцию химических знаний со знаниями смежных естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа кружка разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897;

2. Примерной программы по учебным предметам химия 8-9 классы /стандарты второго поколения/ -М.: Просвещение, 2010 г.;

3. Федерального закона от 29.12.2012 №273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

4. Учебного плана МБОУ «Гимназия №18» на 2021/2022 уч. год.

Программа рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю).

### **Цель курса:**

Привитие учащимся любви и бережного отношения к природе, углубление их знаний по химии и экологии, умение применять на практике полученные знания.

### **Задачи курса:**

1. Ознакомление учащихся с различными экологическими законами, правилами, теориями, научными фактами; осознание ими единства в системе «природа – человек»;

2. Развитие умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно – следственные связи.

3. Развитие умений применять знания в конкретных ситуациях.

4. Расширение кругозора учащихся, повышение мотивации к обучению, социализация учащихся через самостоятельную деятельность.

### **Ведущие идеи курса:**

1. Причиной появления экологических проблем является человек, но только он может их решить.

2. Многообразие и целостность мира, динамическое развитие природы.

3. Изучение закономерностей развития природных экологических систем.

4. Изменение химического состава компонентов окружающей среды, приводящее к смещению химического равновесия – результат взаимодействия человека и природы.
5. Химические знания — неотъемлемая часть знаний об основах охраны природы, рациональном природопользовании и разумном, не разрушительном, преобразование окружающей человека среды;

Данный курс предусматривает ознакомление обучающихся с химическими аспектами экологии. Основное внимание сосредоточено на явлениях, вызывающих серьезные экологические проблемы: глобальное потепление климата, истощение стратосферного озонового слоя, кислотные дожди, накопление в почве токсичных тяжелых металлов и пестицидов, загрязнение больших территорий радионуклидами, истощение природных ресурсов планеты.

Роль химии в решении экологических проблем на современном этапе значительна:

1. изучая состав, строение и свойства веществ, химия может объяснить, как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, почве, водной среде, какие воздействия оказывает оно и продукты его превращений на биологические системы;
2. раскрывая механизмы биогеохимических процессов в природном круговороте элементов, химия способствует решению задачи наиболее естественного и «безболезненного» вхождения промышленного производства в природные циклы, делая его частью какой-либо экосистемы;
3. используя разнообразные методики химико-аналитического контроля состояния объектов окружающей среды или качества готовой продукции ряда отраслей промышленности (химической, нефтехимической, микробиологической, фармацевтической), химия позволяет получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в контролируемые объекты, очистке этих объектов, способах их защите и т. д.

### **Требования к знаниям и умениям обучающихся**

#### ***Обучающиеся должны знать:***

- о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и неживой природе;
- о роли воды, как активной внутренней среде организма и как непосредственного участника многих биохимических процессов;
- сущность биогеохимических круговоротов веществ;
- о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах, биологической очистке сточных вод);
- методы очистки пресной воды от загрязнения;
- физиологические свойства почв;
- процесс питания растений (поглощение питательных компонентов из почвенных растворов);
- о последствиях закисления почв и водоемов для живых обитателей этих сред;
- о последствиях засоления почвы для сельскохозяйственных культур;
- о роли биогенных элементов в живых организмах, биосфере;

- о сущности биогеохимических циклов кислорода, углерода, азота, фосфора и серы, их взаимовлиянии, причинах нарушения и путях сохранения цикличности;
- основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды, их влияние на жизнедеятельность растительных и животных организмов, здоровье человека;
- о роли озонового слоя в биосфере, причинах и последствиях его истощения (понятие «озоновые дыры»);
- о последствиях техногенного воздействия некоторых металлов и их соединений на биологические системы;
- основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами;
- принцип биологического накопления применительно к металлам и их соединениям и последствия этого процесса;
- пути трансформации некоторых металлов (их соединений) в пищевых цепях;
- основные направления «оздоровления» экологической ситуации на планете.

***Обучающиеся должны уметь:***

- объяснять аномальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль воды в природе и живых организмах;
- устанавливать зависимость между изменением концентрации ионов водорода (рН) и поглощением организмами различных ионов из природных растворов;
- оценивать состояние природных водоемов и почвы своей местности;
- определять физиологические свойства почвы и по необходимости их корректировать (на пришкольном или садовом участке);
- прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод;
- применять простейшие методы очистки питьевой воды;
- составлять схемы круговоротов кислорода, углерода, азота, фосфора и серы в природе, анализировать причины и последствия их нарушения;
- приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;
- прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями некоторых металлов и металлов, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных;
- приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;
- обнаруживать в образцах почвы и воды ионы металлов и неметаллов;
- определять источники соединений, загрязняющих природную среду;
- обезвреживать вредные вещества, образующиеся при проведении химического эксперимента;
- решать задачи с экологическим содержанием.

## **СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА**

### ***I. Введение (4 часа).***

Введение.

Лабораторная работа №1 «Знакомство с цифровым оборудованием. Правила техники безопасности».

Когда и кем придумана экология.

Экскурсия в парк «Химик» г. Алексина.

Место химии в системе естественных наук.

### ***II. Человек и биосфера (7 часов)***

Уровни экологических проблем: локальный, региональный, глобальный.

Природные и антропогенные источники веществ – загрязнителей окружающей среды.

Характер воздействия вредных веществ на человека.

Нормирование загрязнений окружающей среды.

Решение заданий на расчет ПДК.

Совершенствование способов очистки отходов — одна из глобальных проблем экологии.

### ***III. Международное экологическое право (4 часа)***

Основные направления и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Источники международного экологического права.

Международные природоохранные организации.

Химия и охрана окружающей среды.

Игра «Международный конгресс по охране атмосферы».

### ***IV. Химия и атмосфера (10 часов)***

Воздух. Атмосфера.

Лабораторная работа №2 «Определение температуры и влажности атмосферного воздуха»

Химическое загрязнение. Загрязнение атмосферы.

Игра «Экологическая экспертиза»

Защита атмосферного воздуха от загрязнения

Влияние загрязнения атмосферы на человека, растительный и животный мир.

Лабораторная работа №3 «Изучение влияний аэрозолей на комнатные растения»

Атмосфера – внешняя оболочка биосферы. Загрязнение атмосферы.

Лабораторная работа №4 «Действие кислот на карбонаты» (Опыт иллюстрирует факт снижения численности птиц в районах выпадения кислотных дождей)

Последствия загрязнения атмосферы.

Игра «Экологическая экспертиза»

Анализ атмосферного воздуха.

Лабораторная работа №5 «Мониторинг содержания кислорода в атмосферном воздухе».

### ***V. Химия и гидросфера (15 часов)***

Вода – уникальное вещество.

Лабораторная работа №6 «Определение pH воды».

Лабораторная работа №7 «Определение общей жесткости воды с использованием датчика электропроводности».

Загрязнение воды. Экологизация водных проблем.

Лабораторная работа №8 «Способы очистки воды от нефтяного загрязнения».

Вода в жизни людей.

Экскурсия на МУП «Водопроводно-канализационное хозяйство г. Алексин»

«Царица – водица».

Лабораторная работа №9 «Очистка загрязненной воды».

Круговорот воды в природе.

Лабораторная работа №10 «Определение мутности воды природных водоемов».

Исследования качества питьевой воды.

Лабораторная работа №11 «Мониторинг загрязнения воды нитрат-ионами, хлорид ионами, ионами кальция».

**VI. Химия и литосфера (12 часов).**

Недра Земли

Полезные ископаемые.

Лабораторная работа №12 «Важнейшие характеристики минералов».

Лабораторная работа №13 «Группа минералов по химическому составу».

Почва.

Лабораторная работа №14 «Определение минеральных удобрений. Качественные реакции на ионы».

Почва и здоровье человека. Деграция и загрязнение земель.

Игра «Экологическая экспертиза»

Промышленные и бытовые отходы.

Лабораторная работа №15 «Мониторинг загрязнения почвы. Определение pH»

Лабораторная работа №16 «Мониторинг загрязнения почвы нитрат – и хлорид – ионами»

**VII. Круговорот химических элементов (6 часов).**

Круговорот элементов, преобладающих в атмосфере.

Лабораторная работа №17 «Взаимодействие оксида углерода (IV) с раствором гидроксида кальция».

Круговорот серы и фосфора.

Биометаллы – магний, кальций, железо, калий, натрий – их роль в жизнедеятельности организмов.

Антропогенные источники тяжелых металлов.

**VIII. Задачи с экологическим содержанием (3 часа).**

Основные понятия химии.

Неметаллы.

Металлы.

**IX. Итоговое занятие (3 часа).**

Защита проектных и исследовательских работ.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

68 часов, из них 4 часа – резервное время

№	Тема	Кол-во часов	Теоретическая часть	Практическая часть	Используемое оборудование «Школьного кванториума»
<b>I. Введение (4 часа)</b>					
1	Введение.	1		<b>Лабораторная работа №1</b> «Знакомство с цифровым оборудованием. Правила техники»	Цифровое оборудование Releon

				безопасности».	
2	Когда и кем придумана экология	2	Экология. Основные понятия экологии: среда обитания, экологические факторы, биосфера и ее основные элементы.	Экскурсия в парк «Химик» г. Алексина	
3	Место химии в системе естественных наук	1	Место химии в системе естественных наук. Взаимосвязь химии и экологии		
<b>II. Человек и биосфера (7 часов)</b>					
4	Уровни экологических проблем: локальный, региональный, глобальный.	1	Экологическая проблема. Как менялись экологические проблемы на протяжении истории развития человечества.		
5	Природные и антропогенные источники веществ – загрязнителей окружающей среды.	1	Загрязнение среды обитания. Два типа источников вредных выбросов в атмосферу — естественный и антропогенный.		
6	Характер воздействия вредных веществ на человека.	2	Общетоксическое, раздражающее, аллергическое, с отдаленными последствиями (канцерогенное, мутагенное) воздействие на человека.		
7	Нормирование загрязнений окружающей среды.	1	Понятия и критерии нормирования: ЛД, ЛК, ПДВ, ВДК.		
8	Решение заданий на расчет ПДК.	1		Решение задач	
9	Совершенствование способов	1	Основные направления развития		

	очистки отходов — одна из глобальных проблем экологии		химической науки на пути решения экологических проблем (создание экологически безопасных технологий, производство экологически чистых продуктов и материалов, совершенствование способов очистки отходов).		
<b>III. Международное экологическое право (4 часа)</b>					
10	Основные направления и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды	1	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Экологическая безопасность — защищенность населения, животного и растительного мира, природной среды		
11	Источники международного экологического права	1	Основные направления международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Основные формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды		
12	Международные природоохранные организации	1	Международные объекты охраны окружающей среды. Основные международные природоохранные организации		
13	Химия и охрана окружающей среды	1	Источники международного экологического права. Положение:	<b>Игра</b> «Международный конгресс по охране атмосферы»	



			экономическое развитие и охрана природы		
<b>IV. Химия и атмосфера (10 часов)</b>					
14	Воздух. Атмосфера.	2	Состав воздуха. Изменение атмосферы с высотой. Формирование атмосферы. Атмосфера и климат.	<b>Лабораторная работа №2</b> «Определение температуры и влажности атмосферного воздуха»	Датчик относительной влажности.
10	Химическое загрязнение. Загрязнение атмосферы.	1	Химическое загрязнение. Загрязнение атмосферы «подвижными» источниками (автотранспорт, самолеты, ракетносители, шумы)	<b>Игра</b> «Экологическая экспертиза»	
11	Защита атмосферного воздуха от загрязнения	1	Значение атмосферы для жизни на Земле. Водяной пар в атмосфере. Атмосферные осадки. Погода и ее прогнозирование. Роль климата в жизни человека.		
12	Влияние загрязнения атмосферы на человека, растительный и животный мир.	3	Влияние человека на атмосферу. Усиление парникового эффекта. Кислотные дожди. Смог. Понятие «ядерные зимы». Предотвращение загрязнения воздуха. Вездесущие аэрозоли – друзья и враги. Разрушение озонового слоя. Загрязнители и источники загрязнения	<b>Лабораторная работа №3</b> «Изучение влияний аэрозолей на комнатные растения»	

			атмосферы. Проблемы озоновой дыры и пути ее решения. Создание безотходных технологий, использование экологически чистых источников энергии.		
13	Атмосфера – внешняя оболочка биосферы. Загрязнение атмосферы.	1	Атмосфера – внешняя оболочка биосферы. Загрязнение атмосферы. Радиоактивность в биосфере.	<b>Лабораторная работа №4</b> «Действие кислот на карбонаты» (Опыт иллюстрирует факт снижения численности птиц в районах выпадения кислотных дождей)	
14	Последствия загрязнения атмосферы.	1	Парниковый эффект; озоновые дыры; кислотные дожди	<b>Игра</b> «Экологическая экспертиза»	
15	Анализ атмосферного воздуха.	1	Состав атмосферного воздуха.	<b>Лабораторная работа №5</b> «Мониторинг содержания кислорода в атмосферном воздухе»	Датчик кислорода
<b>V. Химия и гидросфера (15 часов)</b>					
16	Вода – уникальное вещество	3	Вода – удивительное вещество. Строение воды. Физические и химические свойства воды. Вода как растворитель. Среда водных растворов. Вода – вещество номер один на планете Земля.	<b>Лабораторная работа №6</b> «Определение рН воды».  <b>Лабораторная работа №7</b> «Определение общей жесткости воды с использованием датчика электропроводнос- ти»	Датчик рН  Датчик электропровод- ности
17	Загрязнение воды. Экологизация водных проблем.	2	Загрязнение вод. Операция «Чистая вода». Методы очистки вод. Экологизация	<b>Лабораторная работа №8</b> «Способы очистки воды от нефтяного загрязнения»	

			водных проблем.		
18	Вода в жизни людей.	3	Вода в жизни людей. Природные воды. Питьевая вода. Загрязнение воды. Очистка сточных вод.	<b>Экскурсия</b> на МУП «Водопроводно-канализационное хозяйство г. Алексин»	
19	«Царица – водица»	3	Проблема очистки воды. Хозяйственная вода. Вода, используемая для охлаждения, полива, различных производств. Стадия очистки речной воды (механические, химические, биологические)	<b>Лабораторная работа №9</b> «Очистка загрязненной воды»	
20	Круговорот воды в природе.	2	Круговорот воды в природе. Связь гидросферы с атмосферой, литосферой, биосферой. Проблема пресной воды на Земле. Экологические проблемы вод. Загрязнение воды сточными водами и загрязнение грунтовых вод ядохимикатами. Сбор и очистка сточных вод.	<b>Лабораторная работа №10</b> «Определение мутности воды природных водоемов»	Датчик мутности раствора
21	Исследования качества питьевой воды	2	Состав питьевой воды.	<b>Лабораторная работа №11</b> «Мониторинг загрязнения воды нитрат-ионами, хлорид ионами, ионами кальция»	Электроды ионов, электроды сравнения
<b>VI. Химия и литосфера (12 часов)</b>					
22	Недра Земли	2	Недра Земли. Форма, строение Земли. Магнитные бури, их воздействие на организм		

			человека. Этапы формирования земной коры.		
23	Полезные ископаемые.	2	Полезные ископаемые. Основные черты рельефа. Минералогия.	<b>Лабораторная работа №12</b> «Важнейшие характеристики минералов» <b>Лабораторная работа №13</b> «Группа минералов по химическому составу»	
24	Почва.	2	Виды минеральных удобрений. Последствия использования удобрений.	<b>Лабораторная работа №14</b> «Определение минеральных удобрений. Качественные реакции на ионы».	
25	Почва и здоровье человека. Дegradация и загрязнение земель.	2	Дegradация и загрязнение земель. Дegradация земель. Антропогенное землетрясение. Антропогенное влияние на геоморфологические процессы.	<b>Игра</b> «Экологическая экспертиза»	
26	Промышленные и бытовые отходы.	4	Промышленные и бытовые отходы. Основные виды твердых отходов. Самые грязные города России (захоронение ядерных отходов). Возможные направления использования промышленных отходов. Основные процессы направления утилизации твердых бытовых отходов. Современные проблемы	<b>Лабораторная работа №15</b> «Мониторинг загрязнения почвы. Определение pH» <b>Лабораторная работа №16</b> «Мониторинг загрязнения почвы нитрат – и хлорид – ионами»	Датчик pH  Электроды ионов, электроды сравнения

			утилизации мусора: пищевые отходы, макулатура, изделия из ткани, деревянные изделия, консервные банки, металлолом, фольга, банки из – под пива и других напитков, стеклотара, кирпич, упаковки для пищевых продуктов, батарейки.		
<b>VII. Круговорот химических элементов (6 часов)</b>					
27	Круговорот элементов, преобладающих в атмосфере	2	Круговорот химических элементов, преобладающих в атмосфере. Круговорот углерода, кислорода и водорода. Круговорот азота.	<b>Лабораторная работа №17</b> «Взаимодействие оксида углерода (IV) с раствором гидроксида кальция»	
28	Круговорот серы и фосфора	1	Круговорот серы и фосфора		
29	Биометаллы – магний, кальций, железо, калий, натрий – их роль в жизнедеятельности организмов.	2	Бионеорганическая химия. Геохимия. Биометаллы.		
30	Антропогенные источники тяжелых металлов.	1	Ртуть. Кадмий. Свинец. Источники загрязнения биосферы, последствия.		
<b>VIII. Задачи с экологическим содержанием (3 часа)</b>					
31	Основные понятия химии	1	Предмет химии. Вещества. Краткий очерк истории развития		

		<p>химии. Чистые вещества и смеси. Знаки химических элементов. Превращения веществ. Роль химии в жизни человека. Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная массы. Вывод формулы. Физические явления и химические (явления) реакции в химии. Химические реакции. Химические уравнения. Количество вещества. Молярный объем газов. Массовая и объемная доля компонентов смеси (раствора). Строение атомов. Изотопы. Химическая связь. Кристаллические решетки. Степень окисления. Окислительно – восстановительные реакции. Типы химических реакций. Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами веществ. Вода. Растворы. Водородный показатель рН.</p>		
--	--	---	--	--

			Электролитическая диссоциация.		
32	Неметаллы	1	Водород. VII группа. VI группа. V группа. IV группа.		
33	Металлы	1	Коррозия металлов. I группа. II группа. III группа. IV группа. VI группа. VII группа. Сплавы.		
<b>IX. Итоговое занятие (3 часа)</b>					
34	Защита проектных и исследовательских работ				