

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 16 от 25.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

С.В. Крупина

Приказ № 248 от 25.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ОЗШ «Химия вокруг нас»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Кочулева Людмила Рамановна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	18
2.6.	Рабочая программа воспитания	25
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	26
2.7.	Формы контроля и аттестации	27
2.8.	Оценочные материалы	28
2.9.	Методические материалы	37

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы

Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

– Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические

нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ее практической значимостью и заключается в удовлетворении потребности государства и общества в мотивированных обучающихся, которые понимают и осознают научную химическую теорию и представляют ее связь с практикой.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа ОЗШ «Химия вокруг нас» рассчитана на один год обучения – 180 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия в учебных группах проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 6 часов.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: развитие интеллектуальных способностей обучающихся в области химии посредством вовлечения их в активную познавательную деятельность.

Задачи:

~ Воспитывающие:

~ формировать готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; ценность самостоятельности и инициативы;

~ воспитывать ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке;

~ воспитывать повышенный уровень экологической культуры.

~ Развивающие:

~ выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

~ развивать умение сопоставлять свои суждения с суждениями

других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

развивать умение самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

развивать умение владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии.

Обучающие:

~ обучать решению задач повышенного уровня сложности;

~ обучать использованию теоретических знаний по химии на практике;

~ формировать навыки работы с лабораторной посудой;

~ формировать знания о фундаментальных законах и понятиях химии; о химических процессах, протекающих в окружающей среде;

~ формировать представления об основных классах неорганических веществ, их распространении в природе и применении отдельных представителей в различных областях деятельности человека.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: личностный, метапредметный и предметный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

~ готов к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; имеет ценность самостоятельности и инициативы;

~ имеет ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке;

~ владеет повышенным уровнем экологической культуры.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

~ умеет выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

~ умеет сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

~ умеет самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

~ умеет владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- ~ знает:
 - основные классы неорганических веществ, их распространение в природе и применение отдельных представителей в различных областях деятельности человека;
 - о фундаментальных законах и понятиях химии, о химических процессах, протекающих в окружающей среде;
- ~ умеет:
 - решать задачи повышенного уровня сложности;
 - использовать теоретические знания по химии на практике;
- ~ владеет:
 - навыками работы с лабораторной посудой.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 1 октября.

Окончание занятий – 30 апреля.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 22-23 февраля, 8-9 марта.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – 23-30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – 23-30 апреля.

2.2. Условия формирования групп

Группы формируются по возрасту: 1 группа - обучающиеся 8 класса (14-15 лет).

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

Помещения: учебный кабинет, лаборатория.

Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

Техническое оборудование: компьютер, принтер, проектор, флеш-карты, экран, доска.

Химическое оборудование: вытяжной шкаф, химическая посуда, штативы для пробирок, реактивы.

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входной контроль (тестирование)
1. Основные понятия и законы химии. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие химии	12	4	8	Беседа, опрос, практическая работа
2. Вещества вокруг нас и их превращения	30	10	20	Беседа, опрос, практическая работа
3. Газообразные вещества в природе. Состав атмосферного воздуха. Химические процессы, происходящие в атмосфере	30	12	18	Беседа, опрос, практическая работа. Промежуточная аттестация (тестирование)
4. Вода и растворы. Вода в природе. Гидросфера. Загрязнение воды и способы ее очистки	36	14	22	Беседа, опрос, практическая работа
5. Кислоты, их значение и применение	26	10	16	Беседа, опрос, практическая работа
6. Соли, их значение и применение	30	12	18	Беседа, опрос, практическая работа
7. Химия в повседневной жизни человека	12	4	8	Беседа, опрос, практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (тестирование)

ИТОГО:	180	67	113	
---------------	------------	-----------	------------	--

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

Практика (1 час): входной контроль (тестирование).

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. ВКЛАД РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ХИМИИ (12 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Химическая лаборатория и посуда (2 часа)

Практика (2 часа): лабораторное оборудование и химическая посуда (пробирка, колба, лабораторный стакан, воронка, пипетка, шпатель, пластмассовый и металлический штативы, держатель для пробирок). Инструктаж по технике безопасности. Нагревательные приборы и пользование ими. Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки. Особенности строения пламени. Правила нагревания веществ. Знакомство с лабораторным оборудованием и правила работы с ним; экскурсия по химической лаборатории.

Видеоролик: «Школьная химическая лаборатория».

Задание 1. Тест «Химическое оборудование».

Тема 1.2. Становление химии как науки (2 часа)

Теория (2 часа): химия – наука о превращениях веществ. Место и роль химии в ряду естественных наук. Исторические этапы развития химии. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие химической науки: М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова, С.В. Лебедева, А. Лавуазье, А. Авогадро, Д. Дальтона и др.

Видеоролик: «Самые важные идеи химии».

Тест «Основные этапы развития химии».

Тема 1.3. Основные понятия химии (8 часов)

Теория (2 часа): понятия атом, молекула, вещество, химический элемент. Символы химических элементов. Химические формулы. Относительные атомные и молекулярные массы. Количество вещества. Моль. Молярная масса вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон

постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Молярный объем. Относительная плотность газов.

Практика (6 часов): расчет молярной массы и количества вещества; расчет молярной массы газообразного вещества по относительной плотности.

Видеоролик: «Расчет молярной массы и количества вещества».

Задание 1. Первоначальные химические знания.

Задание 2. Расчет относительной молекулярной массы.

РАЗДЕЛ 2. ВЕЩЕСТВА ВОКРУГ НАС И ИХ ПРЕВРАЩЕНИЯ (30 ЧАСОВ)

Тема 2.1. Вещества вокруг нас. Классификация химических веществ (4 часа)

Теория (2 часа): вещества простые и сложные, неорганические и органические. Простые вещества (металлы и неметаллы). Понятие валентности. Сложные вещества (химические соединения). Сложные вещества и смеси.

Практика (2 часа): разделение смесей веществ. Составление формул сложных веществ по валентности элементов, определение валентности элементов по формуле.

Видеоролик: «Составление формул по валентности».

Задание 1. Определение валентности по формулам веществ, составление формул по валентности.

Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды (10 часов)

Теория (4 часа): классификация сложных веществ: оксиды, гидроксиды (основные, амфотерные, кислотные), соли, бинарные соединения. Распространение некоторых оксидов в природе, их значение и применение (оксид кремния, оксид алюминия, оксид хрома (III), оксид свинца, оксид железа).

Практика (6 часов): оксиды: определение, классификация (основные, амфотерные и кислотные), способы получения и химические свойства. Химический состав оксидных пигментов. Cr_2O_3 , Pb_3O_4 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 – получаемые на их основе краски.

Бинарные соединения (пероксиды, аммиак, галогеноводороды), получение и химические свойства.

Видеоролик: «Химические свойства оксидов».

Задание 1. Заполнение таблицы по классификации оксидов.

Задание 2. Составление формул оксидов по названию.

Задание 3. Определение валентности элементов по формуле их оксидов.

Тема 2.3. Сложные вещества гидроксиды (8 часов)

Теория (2 часа): гидроксиды: определение, классификация (основные, амфотерные, кислотные). Основания: классификация, способы получения и

химические свойства. Щелочи. Амфотерные гидроксиды. Свойства амфотерных гидроксидов на примере гидроксидов алюминия и цинка.

Практика (6 часов): получение и химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Распознавание щелочей с помощью индикаторов.

Видеоролик: «Свойства гидроксида алюминия».

Задание 1. Классификация оснований.

Задание 2. Способы получения и химические свойства оснований.

Тема 2.4. Виды химических превращений. Признаки химических реакций (8 часов)

Теория (2 часа): классификация химических реакций – реакции соединения, разложения, замещения, обмена; реакции обратимые и необратимые. Расчеты по уравнению реакций. Признаки химических реакций.

Практика (6 часов): составление уравнений реакций разного типа. Расчеты по уравнению реакций.

Видеоролик: «Признаки химических реакций».

Задание 1. Расчетные задачи по уравнению реакций.

РАЗДЕЛ 3. ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПРИРОДЕ. СОСТАВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В АТМОСФЕРЕ (30 ЧАСОВ)

Тема 3.1. Газообразные вещества в природе (2 часа)

Теория (2 часа): газообразные вещества простые и сложные. Физические и химические свойства газообразных веществ. Газовые законы.

Тема 3.2. Кислород и его свойства (6 часов)

Теория (2 часа): кислород, его значение и образование в природе. Процессы горения и образование газообразных оксидов. Углекислый и угарный газ, их биологическая роль. Озон, его роль.

Практика (4 часа): лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства кислорода. Способы получения кислорода в лабораторных условиях.

Видеоролик: «Кислород».

Задание 1. Кислород – элемент и простое вещество.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Кислород».

Тема 3.3. Водород и его свойства (6 часов)

Теория (2 часа): водород, его распространение в Солнечной системе. Получение водорода. Водородные топливные элементы, как один из видов альтернативного экологически чистого вида топлива.

Практика (4 часа): лабораторные и промышленные способы получения водорода. Химические свойства водорода. Галогеноводороды, сероводород.

Видеоролик: «Распространенность водорода в природе».

Задание 1. Способы получения и свойства водорода.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Водород».

Тема 3.4. Азот и его свойства (4 часа)

Теория (2 часа): азот, его распространение в природе, химические свойства. Оксиды азота, их значение. Аммиак.

Практика (2 часа): получение азота в промышленности; химические свойства азота; получение оксидов азота и их применение; получение аммиака в промышленности; применение аммиака, аммиачная вода.

Видеоролик: «Азот».

Задание 1. Свойства азота и его применение.

Тема 3.5. Оксиды углерода (4 часа)

Теория (2 часа): углекислый газ, его физиологическое значение. Получение углекислого газа, его свойства и применение. Физиологическое значение углекислого газа: физиологический раздражитель дыхательных мышц, явления кашля и зевоты. Вред курения. Углекислый газ как воздушное удобрение. Оксид углерода (II), способы получения, физические и химические свойства. Физиологическая активность угарного газа.

Практика (2 часа): получение углекислого газа, изучение его физических и химических свойств.

Видеоролик: «Химические свойства углекислого газа».

Задание 1. Способы разделения углекислого и угарного газа.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Оксиды углерода».

Самостоятельное изучение: охрана атмосферы от загрязнения.

Тема 3.6. Химические процессы, происходящие в атмосфере (8 часов)

Теория (2 часа): состав атмосферного воздуха. Химические процессы, происходящие в атмосфере, образование озона. Озоновый щит Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ.

Практика (6 часов): химические процессы, происходящие в атмосфере, составление уравнений реакций. Моделирование парникового эффекта. Качественный анализ газовых смесей.

Видеоролик: «Состав атмосферного воздуха».

Тест «Химические процессы в атмосфере».

Промежуточная аттестация (тестирование).

РАЗДЕЛ 4. ВОДА И РАСТВОРЫ. ВОДА В ПРИРОДЕ. ГИДРОСФЕРА. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ ОЧИСТКИ (36 ЧАСОВ)

Тема 4.1. Вода. Физико-химические свойства воды (4 часа)

Теория (2 часа): состав воды, строение молекулы воды (валентные углы, графическая формула). Физико-химические свойства воды. Тяжелая вода. Биологическая роль тяжелой воды.

Аномалии воды: высокая температура кипения, высокая теплоемкость, расширение воды при замерзании, изменение плотности воды в зависимости от температуры, поверхностное натяжение. Вода – растворитель. Строение льда. «Живая вода». История «живой воды».

Практика (2 часа): химические свойства воды; реакции между солями в растворе.

Видеоролик: «Физико-химические свойства воды».

Задание 1. Взаимодействие воды с разными веществами.

Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы (12 часов)

Теория (4 часа): влияние на растворимость природы растворяемого вещества и растворителя, температуры и давления. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Значение растворов в жизнедеятельности организмов, быту, промышленности.

Практика (8 часов): вычисление растворимости веществ в воде. Расчет массовой доли растворенного вещества. Приготовление растворов с заданной концентрацией. Определение концентрации одного из реагирующих веществ.

Видеоролик: «Влияние на растворимость веществ разных факторов».

Задание 1. Задачи на расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

Тема 4.3. Вода в природе. Гидросфера (4 часа)

Теория (2 часа): вода в природе, водная оболочка Земли – гидросфера. Роль воды в природе. Вода в живых организмах. Роль воды в круговороте веществ в природе.

Практика (2 часа): определение воды в биологическом материале.

Видеоролик: «Вода в природе».

Задание 1. Определение воды в живых организмах.

Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере (12 часа)

Теория (4 часа): химические процессы, происходящие в гидросфере. Химический состав природной воды. Жесткость воды. Способы определения и устранения жесткости воды. Минерализация. Минеральные воды.

Практика (8 часов): качественный анализ разных типов вод (природной, водопроводной, бутилированной). Жесткость и ее виды: общая, постоянная и временная. Способы определения и устранения жесткости воды. Качественный анализ минеральной воды.

Видеоролик: «Жесткость воды».

Задание 1. Определение жесткости питьевой воды.

Тема 4.5. Загрязнение воды и способы ее очистки (4 часа)

Теория (2 часа): загрязняющие вещества гидросферы. Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Источники и виды загрязнения воды. Опреснение воды. Водные ресурсы. Опреснение воды дистилляцией, гиперфильтрацией. Свойства дистиллированной воды. Лед – источник пресной воды.

Практика (2 часа): анализ дистиллированной и водопроводной воды. Способы очистки воды. Дистилляция, хлорирование, озонирование. Домашние фильтры, их классификация.

Видеоролик: «Способы очистки воды».

Задание 1. Изучение свойств водопроводной воды с фильтром и без фильтра.

Самостоятельное изучение: охрана водных ресурсов от загрязнений.

РАЗДЕЛ 5. КИСЛОТЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ (26 ЧАСОВ)

Тема 5.1. Общая характеристика кислот (4 часа)

Теория (2 часа): определение кислот; классификация кислот по содержанию кислорода и основности. Способы получения и химические свойства кислот. Реакция нейтрализации.

Практика (2 часа): реакции получения и химические свойства кислот.

Видеоролик: «Распознавание азотной серной и соляной кислот».

Задание 1. Общие свойства кислот.

Задание 2. Распознавание кислот.

Задание 3. Расчетные задачи по теме «Общая характеристика кислот».

Тема 5.2. Соляная кислота, ее свойства и применение (4 часа)

Теория (2 часа): получение, химические свойства, значение. Содержание соляной кислоты в желудочном соке.

Практика (2 часа): получение соляной кислоты и изучение ее свойств.

Видеоролик: «Свойства соляной кислоты».

Задание 1. Составление уравнений реакций с участием соляной кислоты.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Соляная кислота и ее свойства».

Тема 5.3. Серная кислота, ее свойства и применение (6 часов)

Теория (2 часа): получение, химические свойства и значение серной кислоты. Серная кислота в природе. Сера в растительных и животных

организмах. Круговорот серы в природе. Производство серной кислоты. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».

Практика (4 часа): серная кислота и ее свойства. Особенности приготовления растворов серной кислоты. Правила техники безопасности при работе с серной кислотой. Серная кислота, как сильное водоотнимающее средство. Взаимодействие серной кислоты с металлами.

Видеоролик: «Свойства серной кислоты».

Задание 1. Составление уравнений реакций с участием серной кислоты.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Серная кислота и ее свойства».

Тема 5.4. Азотная кислота, ее свойства и применение (6 часов)

Теория (2 часа): получение, химические свойства и применение азотной кислоты. Производство азотной кислоты. Азотные удобрения. Круговорот азота в природе.

Практика (4 часа): азотная кислота и ее свойства. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Применение азотных удобрений.

Видеоролик: «Свойства азотной кислоты».

Задание 1. Составление уравнений реакций с участием азотной кислоты.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Азотная кислота и ее свойства».

Тема 5.5. Фосфорная кислота, ее свойства и применение (4 часа)

Теория (2 часа): получение, химические свойства и применение фосфорной кислоты. Фосфорная кислота в составе нуклеиновых кислот. Фосфорные удобрения. Круговорот фосфора в природе. Проблема загрязнения почвы удобрениями. Разумное применение удобрений.

Практика (2 часа): способы получения и свойства фосфорной кислоты. Качественный анализ состава удобрений.

Видеоролик «Фосфорные удобрения».

Задание 1. Составление уравнений реакций с участием фосфорной кислоты.

Задание 2. Расчетные задачи по теме «Фосфорная кислота и ее свойства».

Задание 3. Расчет массовой доли фосфора в фосфорных удобрениях.

Тема 5.6. Использование некоторых кислот в быту (2 часа)

Практика (2 часа): лимонная кислота, уксусная кислота, уксусная эссенция, столовый уксус. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Видеоролик «Свойства уксусной кислоты».

Тест «Кислоты в быту».

РАЗДЕЛ 6. СОЛИ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ (30 ЧАСОВ)

Тема 6.1. Общие сведения о солях (6 часов)

Теория (2 часа): определение и классификация солей (средние, кислые, основные, двойные, смешанные). Способы получения средних, кислых и основных солей. Химические свойства солей.

Практика (4 часа): получение и изучение свойств солей.

Видеоролик «Получение солей».

Задание 1. Получение солей разными способами.

Задание 2. Взаимодействие солей с разными веществами.

Тема 6.2. Соли соляной кислоты – хлориды (4 часа)

Теория (2 часа): получение хлорида натрия. Поваренная соль в природе. Добыча соли. Свойства хлорида натрия. Биологическая роль хлорида натрия.

Практика (2 часа): качественная реакция на ион хлора, окрашивание пламени ионами натрия. Взаимодействие хлорида натрия с кислотами и солями.

Видеоролик «Качественная реакция на хлориды».

Задание 1. Изучить в домашних условиях свойства поваренной соли (хлорида натрия): растворимость, взаимодействие с уксусной кислотой.

Задание 2. Вырастить кристаллы поваренной соли.

Тема 6.3. Соли угольной кислоты – карбонаты (4 часа)

Теория (2 часа): сода пищевая (гидрокарбонат натрия) и сода кальцинированная, свойства пищевой соды. Мел, мрамор, известняк – карбонат кальция.

Практика (2 часа): получение карбонатов; разложение карбонатов и гидрокарбонатов при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион.

Видеоролик «Качественная реакция на карбонаты».

Задание 1. Изучить в домашних условиях свойства пищевой соды (гидрокарбоната натрия): растворимость, взаимодействие с уксусной кислотой.

Тема 6.4. Соли серной кислоты – сульфаты (4 часа)

Теория (2 часа): свойства и применение сульфатов. Железный и медный купоросы. Гипс. Понятие о кристаллогидратах. Двойные соли серной кислоты – квасцы.

Практика (2 часа): получение и химические свойства сульфатов. Получение кристаллов медного купороса в домашних условиях. Качественная реакция на сульфат-ион.

Видеоролик «Качественная реакция на сульфаты».

Задание 1. Вырастить кристаллы медного купороса.

Тема 6.5. Соли азотной и азотистой кислот (6 часов)

Теория (2 часа): нитраты и нитриты, их биологическая роль. Селитры. Применение нитритов в пищевой промышленности. Загрязнение почвы нитратами.

Практика (4 часа): получение и химические свойства нитратов и нитритов. Разложение нитратов при нагревании.

Видеоролик «Разложение нитрата калия и нитрата свинца».

Задание 1. Составление уравнений реакций разложения нитратов и нитритов различных металлов.

Тема 6.6. Соли тяжелых металлов (4 часа)

Теория (2 часа): понятие о тяжелых металлах. Роль солей тяжелых металлов в загрязнении окружающей среды.

Практика (2 часа): влияние солей тяжелых металлов на животные и растительные организмы на примере реакций с животным и растительным белком.

Видеоролик «Соли тяжелых металлов».

Задание 1. Изучение влияния раствора сульфата меди на яичный белок.

Тема 6.7. Мыла и синтетические моющие средства (2 часа)

Практика (2 часа): мыла и синтетические моющие средства как соли органических кислот. Щелочной характер мыла. Понятие о поверхностно-активных веществах.

Видеоролик «Синтетические моющие средства».

Задание 1. Изучить характер среды различных моющих средств с использованием природных индикаторов.

РАЗДЕЛ 7. ХИМИЯ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА (12 ЧАСОВ)

Тема 7.1. «Бытовая химия» (4 часа)

Теория (2 часа): препараты бытовой химии в нашем доме. Состав и практическое использование.

Практика (2 часа): правила хранения препаратов бытовой химии, техника работы с ними, первая помощь при отравлениях. Химический состав растворителей, определение их качества по составу. Причины горючести растворителей, способы их тушения. Химчистка на дому. Использование нашатырного спирта для очистки пятен, применение отбеливателей с активным озоном.

Видеоролик «Химия в нашем доме».

Задание 1. Составить список препаратов бытовой химии, используемых дома.

Тема 7.2. Домашняя аптечка (2 часа)

Практика (2 часа): аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор

бриллиантового зелёного. Необычные свойства обычной зелёнки. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Перманганат калия, марганцовокислый калий, он же – «марганцовка». Необычные свойства марганцовки. Какую опасность может представлять марганцовка. Нужна ли в домашней аптечке борная кислота. Как поступать со старыми лекарствами.

Видеоролик «Домашняя аптечка».

Задание. Написать формулы и химические названия веществ из домашней аптечки.

Тема 7.3. Пищевые добавки (4 часа)

Теория (2 часа): неорганические вещества, используемые в питании. Биологически активные вещества и биологически активные добавки (БАД). Микроэлементы. Пищевые красители. Ароматизаторы. Консерванты. Их влияние на обмен веществ.

Практика (2 часа): изучение химического состава продуктов питания, выявление вредных компонентов, исключение продуктов питания с вредными веществами из рациона, замена на более качественные продукты.

Видеоролик «Пищевые добавки».

Тест «Пищевые добавки и БАДы».

Самостоятельное изучение: искусственная пища.

Тема 7.4. Полимеры в жизни человека (2 часа)

Практика (2 часа): понятие о полимерах, неорганические и органические полимеры. Полиэтилен, оргстекло, пенопласт, лавсан, капрон, нитрон; экологические проблемы использования современных полиматериалов, их химический состав, способы получения и утилизация.

Видеоролик «Полимеры».

Задание 1. Заполнение таблицы «Классификация полимеров».

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (тестирование).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы ОЗШ «Химия вокруг нас» (180 часов), автор-составитель: Кочулева Людмила Рамановна, педагог дополнительного образования
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО

Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	- Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба»; - Всероссийская олимпиада школьников по химии; - Российский открытый молодежный водный конкурс
--	---

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности, техники безопасности
Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие химии		12		Обучающийся будет:
2	Тема 1.1. Химическая лаборатория и посуда	2	Практическое занятие	- знать правила техники безопасности работы в химической лаборатории; назначение химической посуды и оборудования; - уметь пользоваться химической посудой и приборами нагревания
3	Тема 1.2. Становление химии как науки	2	Теоретическое занятие	- знать основные этапы развития химической науки; знаменитых ученых химиков
4	Тема 1.3. Основные понятия химии	2	Теоретическое занятие	- знать основные понятия и законы химии; - уметь записывать химические символы
5	Тема 1.3. Основные понятия химии	2	Практическое занятие	- уметь записывать формулы веществ
6	Тема 1.3. Основные понятия химии	2	Практическое занятие	- уметь рассчитывать количество вещества, молекулярную и молярную массу веществ
7	Тема 1.3. Основные понятия химии	2	Практическое занятие	- уметь применять основные законы химии при решении задач
Раздел 2. Вещества вокруг нас и их превращения		30		Обучающийся будет:
8	Тема 2.1. Вещества вокруг нас. Классификация химических веществ	2	Теоретическое занятие	- знать классификацию неорганических веществ на простые и сложные
9	Тема 2.1. Вещества вокруг нас. Классификация химических веществ	2	Практическое занятие	- знать понятие валентности; - уметь составлять формулы веществ по валентности
10	Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды	2	Теоретическое занятие	- знать классификацию оксидов по характеру свойств

11	Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды	2	Практическое занятие	- знать способы получения оксидов; - уметь составлять формулы оксидов
12	Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды	2	Практическое занятие	- знать физические и химические свойства оксидов;
13	Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды	2	Теоретическое занятие	- знать о распространении оксидов в природе и об их применении
14	Тема 2.2. Классификация сложных веществ. Оксиды	2	Практическое занятие	- знать особые свойства амфотерных оксидов; - уметь по элементному составу оксидов определять характер его свойств
15	Тема 2.3. Сложные вещества гидроксиды	2	Теоретическое занятие	- знать определение и классификацию гидроксидов
16	Тема 2.3. Сложные вещества гидроксиды	2	Практическое занятие	- знать классификацию и способы получения основных гидроксидов
17	Тема 2.3. Сложные вещества гидроксиды	2	Практическое занятие	- знать классификацию и способы получения кислотных гидроксидов
18	Тема 2.3. Сложные вещества гидроксиды	2	Практическое занятие	- знать классификацию и способы получения амфотерных гидроксидов; - уметь составлять формулы гидроксидов по соответствующим им оксидам
19	Тема 2.4. Виды химических превращений. Признаки химических реакций	2	Теоретическое занятие	- знать определение химических реакций и уравнений реакций; признаки реакций и их классификацию
20	Тема 2.4. Виды химических превращений. Признаки химических реакций	2	Практическое занятие	- знать типы химических реакций; - уметь расставлять коэффициенты в уравнениях реакций
21	Тема 2.4. Виды химических превращений. Признаки химических реакций	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения химических реакций по их схеме
22	Тема 2.4. Виды химических превращений. Признаки химических реакций	2	Практическое занятие	- уметь производить расчеты по уравнениям химических реакций
Раздел 3. Газообразные вещества в природе. Состав атмосферного воздуха. Химические процессы, происходящие в атмосфере		30		Обучающийся будет:
23	Тема 3.1. Газообразные вещества в природе	2	Теоретическое занятие	- знать о распространении газообразных веществ в природе, их физических свойствах

24	Тема 3.2. Кислород и его свойства	2	Практическое занятие	- знать промышленные и лабораторные способы получения кислорода; - уметь составлять уравнения реакций получения кислорода
25	Тема 3.2. Кислород и его свойства	2	Теоретическое занятие	- знать о значении кислорода и его образовании и распространении в природе
26	Тема 3.2. Кислород и его свойства	2	Практическое занятие	- знать химические свойства кислорода; - уметь решать задачи с использованием газовых законов
27	Тема 3.3. Водород и его свойства	2	Теоретическое занятие	- знать о распространении водорода в природе и солнечной системе; - иметь представление о водороде, как об альтернативном источнике энергии
28	Тема 3.3. Водород и его свойства	2	Практическое занятие	- знать промышленные и лабораторные способы получения водорода, химические свойства; - уметь составлять уравнения реакций получения водорода
29	Тема 3.3. Водород и его свойства	2	Практическое занятие	- знать о соединениях водорода с галогенами и серой; - уметь составлять уравнения реакций получения этих соединений
30	Тема 3.4. Азот и его свойства	2	Теоретическое занятие	- знать о распространении азота и его оксидов в природе
31	Тема 3.4. Азот и его свойства	2	Практическое занятие	- знать промышленные способы получения азота и аммиака; - уметь составлять уравнения реакций и решать задач;
32	Тема 3.5. Оксиды углерода	2	Теоретическое занятие	- знать о способах образования углекислого и угарного газов и их физиологическом значении
33	Тема 3.5. Оксиды углерода	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций лабораторных способов получения углекислого газа и решать задачи с использованием газовых законов
34	Тема 3.6. Химические процессы, происходящие в атмосфере	2	Практическое занятие	- иметь представление о химических процессах, происходящих в атмосфере
35	Тема 3.6. Химические процессы, происходящие в атмосфере	2	Теоретическое занятие	- знать о качественном и количественном составе атмосферного воздуха и образовании озона в атмосфере
36	Тема 3.6. Химические процессы, происходящие в атмосфере	2	Практическое занятие	- иметь представление о «парниковом эффекте» и об основных «парниковых» газах,

				о смоге и предельно допустимом уровне загрязняющих веществ; - уметь моделировать «парниковый эффект»
37	Тема 3.6. Химические процессы, происходящие в атмосфере	2	Практическое занятие	- знать основные процессы, происходящие в атмосфере; - уметь решать задачи на определение количественного содержания загрязняющих веществ
Раздел 4. Вода и растворы. Вода в природе. Гидросфера. Загрязнение воды и способы ее очистки		36		Обучающийся будет:
38	Тема 4.1. Вода. Физико-химические свойства воды	2	Теоретическое занятие	- состав воды и физико-химические свойства воды
39	Тема 4.1. Вода. Физико-химические свойства воды.	2	Практическое занятие	- знать химические свойства воды и о реакциях с солями; - уметь составлять уравнения реакций и решать задачи
40	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Теоретическое занятие	- знать о растворимости веществ и о влиянии на нее разных факторов
41	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Практическое занятие	- уметь количественно определять растворимость веществ
42	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Теоретическое занятие	- знать о способах выражения концентрации растворов
43	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи на определение массовой доли растворенного вещества
44	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Практическое занятие	- уметь готовить растворы с заданной концентрацией
45	Тема 4.2. Растворимость веществ. Растворы	2	Практическое занятие	- знать о значении растворов в промышленности и жизни человека
46	Тема 4.3. Вода в природе. Гидросфера	2	Теоретическое занятие	- знать о роли воды в природе и круговороте веществ
47	Тема 4.3. Вода в природе. Гидросфера	2	Практическое занятие	- уметь определять воду в биологическом материале
48	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Теоретическое занятие	- знать состав природных вод; - иметь представления о процессах, происходящих в гидросфере
49	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Практическое занятие	- иметь навыки определения качественного состава разных типов вод
50	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Теоретическое занятие	- знать что такое жесткость воды и минерализация
51	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Практическое занятие	- знать способы устранения жесткости воды

52	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Практическое занятие	- уметь проводить реакции по устранению жесткости воды
53	Тема 4.4. Химические процессы, происходящие в гидросфере	2	Практическое занятие	- уметь решать задачи на определение жесткости воды
54	Тема 4.5. Загрязнение воды и способы ее очистки	2	Теоретическое занятие	- знать основные загрязняющие вещества гидросферы и их источники
55	Тема 4.5. Загрязнение воды и способы ее очистки	2	Практическое занятие	- иметь представление о способах очистки воды
Раздел 5. Кислоты, их значение и применение		26		Обучающийся будет:
56	Тема 5.1. Общая характеристика кислот	2	Теоретическое занятие	- знать определение кислот, их классификацию
57	Тема 5.1. Общая характеристика кислот	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций получения кислот и их химических свойств
58	Тема 5.2. Соляная кислота, ее свойства и применение	2	Теоретическое занятие	- знать способы получения и химические свойства соляной кислоты, ее значение
59	Тема 5.2. Соляная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций получения соляной кислоты и ее химических свойств, решать задачи
60	Тема 5.3. Серная кислота, ее свойства и применение	2	Теоретическое занятие	- знать способы получения, химические свойства и значение серной кислоты
61	Тема 5.3. Серная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- знать особенности приготовления растворов серной кислоты, технику безопасности при работе с серной кислотой
62	Тема 5.3. Серная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций взаимодействия серной кислоты с простыми и сложными веществами, решать задачи
63	Тема 5.4. Азотная кислота, ее свойства и применение	2	Теоретическое занятие	- знать способы получения, химические свойства и значение азотной кислоты
64	Тема 5.4. Азотная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций взаимодействия азотной кислоты с простыми и сложными веществами
65	Тема 5.4. Азотная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- уметь решать расчетные задачи по теме
66	Тема 5.5. Фосфорная кислота, ее свойства и применение	2	Теоретическое занятие	- знать способы получения, химические свойства и значение фосфорной кислоты
67	Тема 5.5. Фосфорная кислота, ее свойства и применение	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций взаимодействия фосфорной кислоты с простыми и сложными веществами

68	Тема 5.6. Использование некоторых кислот в быту	2	Практическое занятие	- знать свойства и применение в быту лимонной и уксусной кислот, правила техники безопасности при использовании уксусной эссенции
Раздел 6. Соли, их значение и применение		30		Обучающийся будет:
69	Тема 6.1. Общие сведения о солях	2	Теоретическое занятие	- знать определение и классификацию солей
70	Тема 6.1. Общие сведения о солях	2	Практическое занятие	- знать способы получения солей
71	Тема 6.1. Общие сведения о солях	2	Практическое занятие	- знать химические свойства солей; - уметь составлять уравнения реакций химических свойств солей
72	Тема 6.2. Соли соляной кислоты – хлориды	2	Теоретическое занятие	- знать способы получения, распространения в природе и значение хлорида натрия
73	Тема 6.2. Соли соляной кислоты – хлориды	2	Практическое занятие	- знать качественную реакцию на хлорид-ион и окрашивание пламени ионами натрия
74	Тема 6.3. Соли угольной кислоты – карбонаты	2	Теоретическое занятие	- иметь представление о карбонатах (сода, мел, мрамор, известняк)
75	Тема 6.3. Соли угольной кислоты – карбонаты	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций получения карбонатов и качественной реакции на карбонаты
76	Тема 6.4. Соли серной кислоты – сульфаты	2	Теоретическое занятие	- иметь представление о сульфатах (купоросы, гипс)
77	Тема 6.4. Соли серной кислоты – сульфаты	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций получения сульфатов и качественной реакции на сульфаты
78	Тема 6.5. Соли азотной и азотистой кислот	2	Теоретическое занятие	- знать о значении нитратов и нитритов
79	Тема 6.5. Соли азотной и азотистой кислот	2	Практическое занятие	- уметь составлять уравнения реакций способов получения и химических свойств нитратов и нитритов
80	Тема 6.5. Соли азотной и азотистой кислот	2	Практическое занятие	- знать особенности разложения нитратов и нитритов при нагревании
81	Тема 6.6. Соли тяжелых металлов	2	Теоретическое занятие	- знать определение тяжелых металлов и роль их солей в загрязнении окружающей среды
82	Тема 6.6. Соли тяжелых металлов	2	Практическое занятие	- уметь делать выводы о влиянии солей тяжелых металлов на живые организмы
83	Тема 6.7. Мыла и синтетические моющие средства	2	Практическое занятие	- иметь представление о мылах как о солях органических кислот, их поверхностно-активных свойствах

Раздел 7. Химия в повседневной жизни человека		12		Обучающийся будет:
84	Тема 7.1. «Бытовая химия»	2	Теоретическое занятие	- иметь представление о «бытовой химии»
85	Тема 7.1. «Бытовая химия»	2	Практическое занятие	- знать состав и свойства препаратов бытовой химии и правила техники безопасности при работе с ними
86	Тема 7.2. Домашняя аптечка	2	Практическое занятие	- знать о свойствах йода, «зеленки», перекиси водорода, перманганата калия
87	Тема 7.3. Пищевые добавки	2	Теоретическое занятие	- знать о биологически активных веществах и добавках, используемых в питании
88	Тема 7.3. Пищевые добавки	2	Практическое занятие	- знать о химическом составе пищевых продуктов и пищевых добавок их влиянии на организм
89	Тема 7.4. Полимеры в жизни человека	2	Практическое занятие	- знать об органических и неорганических полимерах, их применении
				Обучающийся будет:
90	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	- уметь анализировать свою работу за учебный год
	Всего часов:	180		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания: создание условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации; социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного гражданина.

Особенности организуемого воспитательного процесса: программа ОЗШ «Химия вокруг нас» является одной из программ Академии юных талантов очно-заочной школы «Созвездие», которая осуществляет свою деятельность на базе ГАУ ДПО ИРО ОО. ОЗШ «Созвездие» имеет свои традиции: наиболее отличившиеся обучающиеся приглашаются во время школьных каникул на профильные смены в детские оздоровительные лагеря. Воспитательный процесс там осуществляется в виде системы самоуправления Парламент. Такая система повышает интерес обучающихся к обучению и заинтересованности в собственных успехах.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (совместное участие в конференциях различного уровня по вопросам семейного воспитания и родительского просвещения («Школа одарённых родителей»), открытые родительские онлайн-собрания, тематические беседы, анкетирование, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания:

- положительная динамика и высокий уровень мотивации обучающихся к участию в научно-практических конференциях, многопрофильных олимпиадах, творческих конкурсах;
- владение системой знаний о различных сферах человеческой деятельности, являющейся основой формирования убеждений, т.е. мировоззрения;
- знание Конституции Российской Федерации, этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к обществу, окружающей среде;
- личная убежденность, что высшие ценности человеческой жизни - это добро, красота, любовь к людям;
- сформированность чувства гражданской ответственности, стремление быть полезным окружающим людям, уважение своего народа и народов других стран;
- терпимое отношение к людям другой национальности и вероисповедания.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» и ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»	февраль	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и содействие им в профессиональной ориентации
		2. Участие в олимпиадах и конкурсах школьников по химии всероссийского уровня	апрель	Стимулирование интереса обучающихся к изучению права, содействие им в профессиональной ориентации
		3. Участие в олимпиадах и конкурсах школьников по химии регионального уровня	декабрь	Развитие творческих способностей и интереса к правовым дисциплинам, интереса к научной

				(научно-исследовательской) деятельности
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. Участие в мероприятиях, посвященных Дню матери	ноябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к женщинам-матерям
		3. Участие в мероприятиях, посвященных Международному женскому дню	март	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к женщинам
3	Гражданское и патриотическое	1. Участие в мероприятиях, посвященных празднованию Дня защитника Отечества	февраль	Воспитание патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, уважительного отношения к национальным героям
4	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	1. Участие в мероприятиях посвященных Всемирному дню борьбы со СПИДом	декабрь	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни
		2. Участие в акции «Всемирный День борьбы с наркоманией»	март	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни
		3. Участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню здоровья	апрель	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни
5	Экологическое	1. Участие во Всероссийском молодежном флешмобе «Голубая лента»	март	Воспитание бережного отношения к природе и рациональному использованию водных ресурсов
		2. Участие в акции «Чистые берега»	апрель	

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

~ Форма:
тестирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

~ Формы:
беседа;

- ~ опрос;
- ~ практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

- ~ Форма:
 - ~ тестирование.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

- ~ Форма:
 - ~ тестирование.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

- ~ для текущего контроля:
 - ~ материалы тестирования;
- ~ для промежуточной и итоговой аттестации:
 - ~ протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению: входной контроль проводится в форме тестирования и направлен на определение уровня знаний по естественнонаучным дисциплинам, предшествующих изучению химии (окружающий мир, биология, физика).

1. Не является физическим телом...

- 1) звезда
- +2) свет
- 3) божья коровка
- 4) стакан

2. Какое вещество содержится в морской воде?

- +1) соль
- 2) сахар
- 3) крахмал
- 4) уксус

3. Какой газ необходим для дыхания всех живых организмов?

- +1) кислород
- 2) водород
- 3) азот
- 4) углекислый газ

4. Водяной пар - это вода ...

- 1) в жидком состоянии
- +2) в газообразном состоянии
- 3) в твердом состоянии

5. Как из нескольких сортов фильтровальной бумаги выбрать тот, в котором поры меньше, не используя при этом никаких приборов?

- 1) Менее шероховатая бумага обладает меньшими порами.
- +2) Концы полосок разных сортов бумаги опускаем в воду: по той полоске, где поры меньше, вода поднимется на большую высоту
- 3) Конец полоски бумаги опустить в воду: по бумаге с меньшими порами вода поднимется на меньшую высоту

6. Как известно, при замерзании воды образуется лёд, объём которого превышает объём воды. Означает ли это, что при замерзании изменяются размеры атомов водорода и кислорода, образующих молекулу воды?

- +1) Нет, не означает, поскольку при замерзании воды изменяется лишь взаимное расположение атомов водорода и кислорода
- 2) При замерзании воды увеличиваются размеры как атомов водорода, так и атомов кислорода
- 3) При замерзании воды увеличиваются размеры только атомов водорода
- 4) При замерзании увеличивается количество молекул

7. Какое вещество растворяется в воде?

- 1) мел
- 2) песок
- +3) сахар
- 4) масло

8. Единица массы, принятая за основную в СИ, - это...

- 1) килограмм
- +2) грамм
- 3) тонна
- 4) фунт

9. Соль или сахар в горячей воде растворяется быстрее, чем в холодной, потому, что...

- 1) молекулы холодной воды с трудом разрушают пространственную решётку кристалла
- 2) молекулы холодной воды сильнее чем молекулы горячей воды, препятствуют движению молекул растворяемого вещества
- +3) процесс диффузии с ростом температуры ускоряется

10. Что относится к телам?

- 1) крахмал

- 2) сахар
- +3) арбуз
- +4) подкова
- +5) кирпич
- 6) железо

Критерии оценивания:

высокий уровень – 7-10 правильных ответов;
средний уровень – 5-6 правильных ответов;
низкий уровень – меньше 5 правильных ответов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: тестирование.

1. Какой газ является основным «парниковым» газом?

- 1) CH_4
- +2) CO_2
- 3) NO_x
- 4) ХФУ
- 5) тропосферный озон

2. Комплексное загрязнение атмосферы, обусловленное застаиванием масс воздуха в крупных городах с развитой промышленностью и транспортом, – это...

- 1) парниковый эффект
- 2) озонный щит
- 3) озонная «дыра»
- +4) фотохимический смог
- 5) кислотный дождь

3. В каком из слоев атмосферы протекает цикл озона (цикл Чэпмена)?

- 1) термосфере
- 2) стратосфере
- +3) мезосфере
- 4) тропосфере

4. Амфотерный гидроксид образует...

- +1) Be
- 2) Mg
- 3) Ca
- 4) Ba

5. Химический элемент – это ...

- 1) совокупность одинаковых молекул
- +2) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
- 3) простое вещество
- 4) вид атомов

6. Молекулы – это ...

- 1) химически неделимые частицы, из которых состоят вещества
- +2) электронейтральные частицы вещества, определяющие его химические свойства
- 3) частицы, до которых разрушаются все вещества при плавлении и испарении
- 4) частицы, до которых разрушаются вещества при химических явлениях

7. Атом – это ...

- 1) наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства
- +2) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов
- 3) электронейтральная неделимая частица
- 4) положительно заряженная элементарная частица

8. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество»...

- 1) чистое вещество
- +2) вещество, построенное атомами одного химического элемента
- 3) вещество, построенное атомами разных химических элементов
- 4) отдельные атомы одного химического элемента

9. Формулы только простых веществ образуют группу...

- 1) NO, CO, KOH
- 2) CH₄, Fe, H₂S
- +3) O₂, S₈, Ca
- 4) N₂, Mg, Na₂O

10. Сложным является вещество...

- 1) серое олово
- 2) красный фосфор
- 3) графит
- +4) поваренная соль

Критерии оценивания:

высокий уровень – 7-10 правильных ответов;

средний уровень – 5-6 правильных ответов;

низкий уровень – меньше 5 правильных ответов.

Итоговая аттестация

Форма: тестирование.

1. Аллотропными формами одного и того же элемента являются...

- +1) кислород и озон
- 2) кварц и кремень
- 3) вода и лед
- 4) сталь и чугун

2. К двухосновным бескислородным кислотам относится...

- 1) H_3PO_4
- +2) H_2S
- 3) H_2SO_3
- 4) HCl

3. К кислым солям не относится вещество, формула которого...

- +1) NH_4Cl
- 2) NaHS
- 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 4) NaH_2PO_4

4. Формула поваренной соли...

- +1) NaCl
- 2) NaHCO_3
- 3) Na_2SO_4
- 4) Na_2CO_3

5. Формула питьевой соды...

- 1) NaCl
- +2) NaHCO_3
- 3) Na_2SO_4
- 4) Na_2CO_3

6. Общая жесткость воды обуславливается ...

- +1) наличием растворимых солей кальция и магния
- 2) наличием хлоридов кальция и магния
- 3) наличием сульфатов кальция и магния
- 4) наличием гидрокарбонатов кальция и магния

7. Из перечисленных явлений назовите физическое явление...

- 1) горение спички
- 2) скисание молока
- 3) ржавление металла
- +4) плавление металла

8. Основные стехиометрические законы химии...

- +1) закон кратных отношений
- +2) закон Авогадро
- 3) периодический закон
- 4) закон Гесса
- 5) закон Бойля-Мариотта

9. Формулы только оснований входят в пару...

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$
- +2) NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, KOH
- 4) H_2SO_4 , LiOH
- 5) $\text{Be}(\text{OH})_2$, Na_2O

10. Формулы только щелочей входят в пару...

- 1) LiOH , $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- +3) NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Cr}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 6) KOH , $\text{Pb}(\text{OH})_2$

Критерии оценивания:

высокий уровень – 7-10 правильных ответов;
средний уровень – 5- 6 правильных ответов;
низкий уровень – 4 и менее правильных ответов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

- Личностное развитие;
- Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1.Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Методика Е.В. Волковой (https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2018/12/02/e-v-volkova-diagnostika-predmetnyh-umeniy-po-himii)
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Тестирование, практическая работа
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			

3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Методическая разработка «Диагностика метапредметных образовательных результатов при обучении химии» (https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-po-himii-diagnostika-metapredmetnyh-rezultatov-pri-obuchenii-himii-v-osnovnoj-shkole-s-pomoshyu-komple-4452495.html)
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			

4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Наблюдение. Методика изучения мотивов участия обучающихся в деятельности Л. Байбородова (https://mydocx.ru/1-59347.html). Опросник для выявления готовности обучающихся к выбору профессии (подготовлен профессором В.Б. Успенским) (https://psychiatry-test.ru/test/gotovnost-k-vyboru-professii/)
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Гринвуд, Н., Эршно, А. Химия элементов. В 2-х томах. – М. Изд-во «Лаборатория знаний», 2022. – 150 с.
2. Леенсон, И.А. Химические элементы. Популярный иллюстрированный гид. – М. Изд-во АСТ. – 2021. – 192 с.
3. Шляхов, А.Л. Увлекательно о химии. В иллюстрациях. – М. Изд-во АСТ. – 2022. – 150 с.

Список дополнительной литературы

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач/ Г.С. Альтшуллер – 2-е изд., доп. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2015. - 225 с.
2. Артамонова, И.Г., Сагайдачная, В.В. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии // Химия в школе. – 2002. – № 9.
3. Запольских, Г.Ю. Элективный курс «Химия в быту» // Химия в школе. – 2005. – № 5. - 73-76 с.
4. Кузнецова, Н.Е. Задачник по химии / Н.Е.Кузнецова, А.Н.Лёвкин. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 128 с.
5. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Начала химии. – М.: Изд-во «Экзамен», 2013. – 831 с.
6. Курамшин, А.И. Жизнь замечательных веществ. – М. Изд-во АСТ. – 2012. – 130 с.
7. Леенсон, И.А. Занимательная химия для детей и взрослых. – М. Изд-во АСТ. – 2010. – 389с.
8. Рюмин, В.В. Химические опыты. – М. Изд-во АСТ. – 2018. – 124 с.
9. Штремплер, Г.И. Школьный словарь химических понятий и терминов / Г.И.Штремплер. – М.: Дрофа, 2007. – 416 с.
10. Френкель, Е.Н. Химия. Самоучитель. Книга для тех, кто хочет сдать экзамены, а также понять и полюбить химию. – М.: Изд-во «АСТ», 2016. – 350 с.
11. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. – М.: Аванта+, 2003. – 640 с.

Список цифровых ресурсов

1. Алхимик [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/abitur/rud01.html> - (Дата обращения: 20.05.2025).
2. Архив задач на портале «Олимпиады для школьников» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://olimpiada.ru/activities> - (Дата обращения: 20.05.2025).
3. Мануйлов, А.В., Родионов, В.И. Основы химии. Интернет-учебник [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru/> - (Дата обращения: 20.05.2025).

4. Методический сайт всероссийской олимпиады школьников [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vserosolimp.edsoo.ru/> - (Дата обращения: 20.05.2025).

5. Открытая химия 2.6 сервера «Открытый колледж» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chemistry.ru/textbook/content.html> -(Дата обращения: 20.05.2025).

6. Раздел «Школьные олимпиады по химии» портала ChemNetll [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/> - (Дата обращения: 20.05.2025).