

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя школа № 7 г.Петров Вал  
Камышинского муниципального района Волгоградской области**



## **ПРОЕКТ**

**дополнительной общеобразовательной программы  
естественно-научной направленности  
«Экспериментальная химия»**

(с использованием цифрового и аналогового оборудования центра  
естественнонаучной и технологической направленностей центра «Точка роста»)

**г.Петров Вал, 2024г.**

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» направлена на формирование у обучающихся представлений о современной методологии и технике лабораторного анализа.

Химический эксперимент занимает важное место в обучении химии. Особенность его, как средства обучения и познания, состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном выполнении опытов учащиеся не только быстрее усваивают знания о свойствах веществ и химических процессах, но и учатся подтверждать знания химическими опытами, а также приобретают умение работать самостоятельно. При проведении опытов и наблюдении за происходящими процессами они познают многообразие веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений и выводов. Учащиеся убеждаются, что сложными химическими процессами можно управлять, что в химических явлениях нет ничего сверхъестественного, они подчиняются объективным законам, постижение которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы – естественнонаучная.

### **Цели и задачи дополнительной общеразвивающей программы**

Программа направлена на формирование у учащихся химического мировоззрения и знаний, позволяющих самостоятельно вырабатывать алгоритм получения различных веществ с заданными химическими и физическими свойствами и проводить их идентификацию.

### **Задачи программы**

#### Образовательные:

- способствовать формированию специальных знаний, умений и навыков в области химии, удовлетворение образовательных потребностей;
- способствовать приобретению необходимых практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием в процессе самостоятельной познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований;
- формировать информационно-коммуникационную грамотность;
- способствовать раннему профориентационному определению обучающихся и популяризации естественнонаучного образования.

#### Развивающие:

- прививать интерес к выработке новых знаний;
- развивать исследовательские и творческие способности обучающихся;
- развивать теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- развивать у обучающихся образное и пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развивать практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- развивать навыки решения нестандартных задач, подготовка к участию олимпиадах различных уровней, химических турнирах.

#### Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитывать чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- способствовать формированию здорового образа жизни, направленного на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

**Уровень дополнительной общеразвивающей программы - продвинутой.**

#### **Принципы реализации программы:**

- системность, целостность, объективность, научность, доступность для обучающихся, реалистичность, практическая направленность;
- комплексность и взаимосвязь всех факторов, влияющих на процесс воспитания;
- единство восприятия, обучения, развития;
- сочетание педагогического руководства с развитием активности, самостоятельности и инициативы учащихся;
- системность и последовательность образования и воспитания;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося.

#### **Формы реализации программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» реализуется в очной форме. В целях оказания содействия лицам, которые проявили выдающиеся способности, показавшим высокий уровень интеллектуального развития и творческих способностей возможна организация образовательного процесса по индивидуальному учебному плану.

Структура учебного плана - модульно-вариативная. Учебный план состоит из семи основных модулей: техника работы в химической лаборатории, научно-исследовательский эксперимент, физические свойства веществ, вещества и смеси, введение в химический синтез, введение в химический анализ, основные газовые законы, опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком.

Каждый модуль формирует ряд профессиональных и личных компетенций, необходимых в повседневной жизни:

– модуль «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии» познакомит обучающихся с правилами работы в химической лаборатории и основами техники безопасности.

- модуль «Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ» познакомит обучающихся с методами разделения смесей и очистки веществ.

- модуль «Ведение в химический синтез» сформирует представления о современной методологии и технике лабораторного химического синтеза.

- модуль «Ведение в химический анализ» сформирует представления о современной методологии и технике лабораторного химического анализа.

- модуль «Основные газовые законы. Общие правила работы с газами» позволит провести интересные опыты по получению и собиранию газов. Познакомит с мерами предосторожности при работе с газообразными веществами. Полученные знания, умения и навыки будут полезны в повседневной жизни.

- модуль «Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком». Химический эксперимент по получению и изучению физических и химических свойств кислорода, углекислого газа и аммиака позволит, получить первоначальные химические понятия, классификацию химических реакций и количественные законы химии.

– модуль «Научно-исследовательский эксперимент» - один из новых форматов организации образовательного процесса в рамках проектной и исследовательской деятельности со школьниками. Главный акцент делается на самостоятельную работу школьников, мотивация к которой вызывается в рамках создания проблемных ситуаций.

Навыки, полученные при работе с химическими реактивами, измерительными приборами, пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности и повседневной жизни.

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия» применяются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение; предпочтение отдается активным формам и методам обучения (геймификация (деловые и ролевые игры), метод кейсов, мини-проекты; образовательные межпредметные экспедиции, подготовка и защита творческих проектов, интеллектуальные игры, передовые подходы обучения: лаборатории STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics: Наука-Технология-Инженерия-Математика), компетентностный подход, вместе с тем осуществляются и традиционные формы образовательной деятельности

(эвристическая беседа, практические и лабораторные работы).

**Уровень:** основное общее образование.

**Сроки реализации:** 1 год, программа рассчитана на 72 ч.

По итогам каждого модуля предусмотрена промежуточная аттестация.

**Формы оценки результативности:** выполнение заданий экспериментального практикума, лабораторный контроль, дидактическое тестирование, защита исследовательских работи проектов. Также предусмотрено участие в Международных, Всероссийских, региональных конкурсах и олимпиадах, публикации обучающихся.

**Структура дополнительной общеразвивающей программы  
«Экспериментальная химия»**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	Теория	Практика	
1	<b>Модуль 1.</b> Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии	12	5	7	Лабораторный контроль
2	<b>Модуль 2.</b> Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ	6	1	5	Экспериментальный практикум
3	<b>Модуль 3.</b> Введение в химический синтез	12	2	10	Экспериментальный практикум
4	<b>Модуль 4.</b> Введение в химический анализ	14	3	11	Лабораторный контроль
5	<b>Модуль 5.</b> Основные газовые законы. Общие правила работы с газами	6	2	4	дидактическое тестирование
6	<b>Модуль 6.</b> Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком	12	4	8	Экспериментальный практикум
7	<b>Модуль 7.</b> Научно-исследовательский эксперимент	8	3	5	Защита мини-проектов
8	Подведение итогов	2		2	Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории»
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

**Календарно-тематическое планирование дополнительной  
общеразвивающей программы «Экспериментальная химия»**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (10 часов)</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	Лабораторный контроль по теме модуля
1.1	Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности	2	1	1	
1.2	Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием. Ведение лабораторного журнала	2	1	1	
1.3	Определение физических свойств веществ специальными методами	2	1	1	
1.4	Определение электропроводности веществ	2	1	1	
1.5	Определение растворимости веществ	2	1	1	
1.6	Лабораторный контроль по теме модуля	2		2	
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	Экспериментальный практикум
2.1	Основные методы очистки химических веществ	2	1	1	
2.2	Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ»	2		2	
2.3	Экспериментальный	2		2	

	практикум				
3	<b>Модуль 3. Введение в химический синтез</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Экспериментальный практикум
3.1	Получение трудно растворимых веществ	2		2	
3.2	Получение хорошо растворимых солей	2		2	
3.3	Получение комплексных соединений	2		2	
3.4	Получение оксидов и изучение их свойств	2	1	1	
3.5	Методы получения наноматериалов	2	1	1	
3.6	Экспериментальный практикум	2		2	
4	<b>Модуль 4. Введение в химический анализ</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	Лабораторный контроль
4.1	Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа	2		2	
4.2	Классификация катионов. Частные и групповые реакции на анионы	2	1	1	
4.3	Классификация анионов. Частные и групповые реакции	2	1	1	
4.4	Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия	2		2	
4.5	Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы	4	1	3	
4.6	Лабораторный контроль по теме модуля	2			2



<b>5</b>	<b>Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	дидактическое тестирование
5.1	Основные газовые законы в химии. Смеси газов.	2	1	1	
5.2	Общие правила работы с газами. Аппарат Киппа	2	1	1	
5.3	Решение упражнений по теме модуля	2			2
<b>6</b>	<b>Модуль 6. опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	Экспериментальный практикум
8.1	Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории	2	1	1	
8.2	Опыты, в которых используется кислород	2		2	
8.3	Водород. Получение водорода в лаборатории	2	1	1	
8.4	Углекислый газ и его получение в лаборатории	2	1	1	
8.5	Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним	2	1	1	
8.6	Экспериментальный практикум	2			2
<b>7</b>	<b>Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	Защита мини-проектов
7.1	Технология организации химического эксперимента	2	1	1	
7.2	Оформление хода эксперимента и его результатов	2	1	1	
7.3	Математические методы в химических	2	1	1	

	исследованиях				
7.5	<u>Защита мини-проектов</u>	–	–	–	2
8	Подведение итогов	<b>2</b>		<b>2</b>	Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории»
	<b>Всего:</b>	<b><u>72</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>52</u></b>	

## **Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия»**

### **Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (10 часов)**

#### **Занятие 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности. (1т./1пр.).**

Специфика работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в кабинете химии. Легковоспламеняющиеся жидкости. Правила хранения ЛВЖ.

#### **Занятие 2. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием Ведение лабораторного журнала (1т./1пр.).**

Знакомство с химической посудой. Проба химической посуды на чистоту. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение объема жидкости. Правила сборки приборов и работы с ними. Нагревательные приборы. Выделение продуктов реакции: выпаривание, фильтрование, центрифугирование. Работа по заполнению лабораторного журнала.

#### **Занятие 3. Определение физических свойств веществ специальными методами (1т./1пр.).**

Определение основных физических свойств (агрегатного состояния, цвета, запаха, плотности, электропроводности, магнитных свойств, температуры кипения и растворимости) различных веществ.

#### **Занятие 4. Определение электропроводности веществ (1т./1пр.).**

Определение электропроводности твердых веществ. Определение электропроводности воды и растворов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от природы электролитов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от концентрации электролита.

#### **Занятие 5. Определение растворимости веществ (1т./1пр.).**

Понятие раствора. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации. Техника приготовления растворов. Смешение растворов.

#### **Занятие 6. Лабораторный контроль по теме модуля (2пр.).**

Проверка умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории.

### **Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ (6 часов)**

#### **Занятие 1. Основные методы очистки химических веществ (1т./1пр.)**

Представление о химических веществах. Методы очистки жидкостей, растворов и твердых веществ.

#### **Занятие 2. Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ» (2 пр.)**

Получение веществ путем выделения их из смесей физическими методами. Опыты «Вещества в смесях сохраняют свои индивидуальные свойства», «Разделение неоднородных смесей», «Разделение суспензий»,

«Флотация», «Выпаривание растворов сахарного песка», «Дистилляция», «Перекристаллизация», «Уголь обесцвечивает раствор», «Бумажная хроматография», «Возгонка йода».

### Занятие 3. Экспериментальный практикум (2пр.)

Контрольные задания и вопросы:

1. Составьте план разделения следующих смесей: а) железные опилки, поваренная соль, сера; б) песок, соль; в) песок, глина, древесные опилки; г) песок, йод, поваренная соль; д) мелкие железные гвозди, бытовой мусор.
2. Если повар пересолил суп, то рекомендуется опустить в него небольшой полотняный мешочек с рисом (20–30 г) на 10–15 минут. На чем основано действие этого «бабушкиного секрета»? Можете ли вы предложить другой способ исправить дело?
3. Муку перед приготовлением теста просеивают через сито. Можно ли просеивание отнести к одному из методов очистки веществ? Если да, то на чем основан этот метод?
4. Приведите примеры практического получения веществ путем разделения смесей в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту и т.д.

## **Модуль 3. Введение в химический синтез (10 часов)**

### Занятие 1. Получение трудно растворимых веществ (2пр.)

Практическая работа «Получение малорастворимых гидроксидов». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств гидроксида.

### Занятие 2. Получение хорошо растворимых солей (2пр.)

Практическая работа «Получение хорошо растворимых солей». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств и состава соли.

### Занятие 3. Получение комплексных соединений (2пр.)

Практическая работа «Получение комплексных соединений»

### Занятие 4. Получение оксидов и изучение их свойств (1т./1пр.)

Практическая работа «Получение оксидов». Обосновать выбор методики синтеза различных оксидов. Получить оксиды различной природы.

### Занятие 5. Методы получения наноматериалов (1т./1пр.)

Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. Знакомство с углеродными материалами и методами их получения. Функциональные материалы на основе оксида графена и методы их исследования. Знакомство с синтезами оксида графена.

### Занятие 6. Экспериментальный практикум (2ч.)

Выполнение индивидуальных практических заданий по теме модуля.

## **Модуль 4. Введение в химический анализ (14 часов)**

### Занятие 1. Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа (2пр.)

Техника выполнения качественных химических реакций (реакции в пробирке, микрокристаллоскопические реакции, капельные реакции, реакции методом растирания, экстрагирование)

**Занятие 2. Классификация катионов. Частные и групповые реакции на катионы (1т./1пр.)**

Классификации катионов: кислотно-основная, аммиачнофосфатная, сероводородная. Освоение методов качественного анализа катионов.

**Занятие 3. Классификация анионов. Частные и групповые реакции (1т./1пр.)**

Разделение анионов по аналитическим группам. Освоение методов качественного анализа анионов.

**Занятие 4. Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия (2пр.)**

Знакомство с методами количественного анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Индикаторы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Техника проведения титриметрического анализа. Прямое, обратное титрование, титрование заместителя. Осаждаемая и весовая формы. Техника проведения гравиметрического анализа.

**Занятие 5. Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы (1т./3пр.)**

Классы органических веществ. Функциональные группы органических соединений. Качественные химические реакции на функциональные группы органических соединений. Определение качественного состава органических соединений

**Занятие 6. Лабораторный контроль по теме модуля (2ч.)**

Определение качественного состава сложных смесей неорганических веществ. Определение концентрации кислоты. Определение содержания органического углерода в почве. Определение содержания органических кислот.

**Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами (6 часов)**

**Занятие 1. Основные газовые законы в химии. Смеси газов (1т./1пр.)**

Смеси газов. Закон Дальтона. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Уравнение Менделеева-Клайперона. Определение объемного содержания кислорода в воздухе.

**Занятие 2. Общие правила работы с газами. Аппарат Киппа (1т./1пр.)**

Получение газообразных веществ в лабораторных условиях. Приборы для получения газов. Приборы автоматического действия. Знакомство с аппаратом Киппа. Хранение газов. Знакомство с газометром. Способы собирания газов. Меры предосторожности при работе с газами. Проверка газов на чистоту.

**Занятие 3. Решение упражнений по теме модуля (2 ч.)**

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Основные газовые законы в химии.
2. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.

3. Закон Менделеева-Клапейрона.
4. Смеси газов. Закон Дальтона и следствия из него.
5. Перегонка с паром. Опишите опыт. Области применения.
6. Получение газов. Аппарат Киппа.
7. Хранение газов. Газометр.
8. Методы сбора газов.
9. Меры предосторожности при работе с газами.
10. Поверка газов на чистоту.

## **Модуль 6. Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком (12 часов)**

### **Занятие 1. Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории. (1т./1пр.)**

Получение и изучение физических свойств кислорода. Идентификация кислорода. Собираание кислорода методом вытеснения воздуха.

### **Занятие 2. Опыты, в которых используется кислород (2 пр.)**

Условия возникновения и прекращения горения веществ. Горение фосфора и серы в кислороде.

### **Занятие 3. Водород. Получение водорода в лаборатории (1т./1пр.)**

Опыт Кавендиша. Получение водорода взаимодействием металла с кислотой. Получение водорода взаимодействием металла с водой.

### **Занятие 4. Углекислый газ и его получение в лаборатории (1т./1пр.)**

Получение из оксида углерода (IV) из солей угольной кислоты. Собираание углекислого газа. Опыт «Тушение свечи содержимым пустого стакана». Опыты с сухим льдом.

### **Занятие 5. Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним (1т./1пр.)**

Получение аммиака и его собириание методом вытеснения воздуха. Опыт «Аммиачный фонтан».

### **Занятие 6. Дидактическое тестирование (2ч.)**

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Перечислите реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории.
2. Как правильно собирать кислород?
3. Проверка прибора на герметичность.
4. Порядок заполнения газометра кислородом.
5. Опишите опыт «Джин из бутылки».
6. Как доказать, что при сгорании серы и фосфора в атмосфере кислорода образуются кислотные оксиды?
7. Что такое гремучий газ?
8. Перечислите реакции, используемые для получения водорода в лаборатории.
9. Опишите процессы происходящие, при растворении алюминия в смеси сульфата мети и хлорида натрия.
10. Дайте характеристику углекислому газу.

11. Что такое сухой лед?
- газа. 12. Какие опыты могут продемонстрировать свойства углекислого
13. Что такое аммиак, нашатырь, нашатырный спирт?
14. Что произойдет если смешать растворы йода и нашатырного спирта.

### **Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент (8 часов)**

#### **Занятие 1. Технология организации химического эксперимента (1т./1пр.)**

Постановка цели и задач исследования, выбор объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, определение условий эксперимента, способ контроля за ходом эксперимента. Фиксация результатов, проверка гипотезы.

#### **Занятие 2. Подготовка к проведению химического эксперимента (1т./1пр.)**

Условия проведения опыта, необходимое оборудование, ход эксперимента и его внешнее проявление, оформление хода эксперимента и его результатов. Ведение записей в рабочем журнале.

#### **Занятие 3. Математические методы в химических исследованиях (1т./1пр.)**

Математические методы, используемые в современной химии. Примеры задач, иллюстрирующие особенности использования математического аппарата для решения задач физико-химического содержания.

#### **Занятие 4. Защита мини-проектов (2 ч.)**

### **8. Практико-ориентированная квест-экскурсия «Тайна химической лаборатории» (2ч.)**

Для проведения квест-экскурсии создается игровая ситуация-легенда. Обучающимся необходимо пройти несколько этапов, побывать в различных лабораториях, справиться с практическими заданиями и получить конечный продукт.

#### **Способы и формы проверки результатов дополнительной общеразвивающей программы**

В целях совершенствования образовательного процесса проводится проверка и оценка знаний, умений обучающихся. Основными формами контроля являются:

**Лабораторный контроль** предполагает проверку умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории, умение проводить разделение смесей и очистку веществ. Данная форма контроля используется после прохождения модулей «Методы познания веществ и их химических

явлений. Экспериментальные основы химии», «Введение в химический анализ».

**Экспериментальный практикум** позволяет определить умения обучающихся: читать и анализировать инструкцию по выполнению химического эксперимента, подготовить лабораторное оборудование для проведения эксперимента, составить схемы превращений, в результате которых можно получить указанное вещество, проводить химические реакции, наблюдать и описывать реакции между веществами, делать выводы о химических свойствах веществ.

Данная форма контроля знаний планируется при завершении модулей: «Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ», «Введение в химический синтез».

**Дидактическое тестирование** представляет собой взаимосвязанные задания специфической формы, определенного содержания и возрастающей сложности, позволяют надежно и валидно оценить знания обучающихся после изучения модулей: «Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком».

**Практико-ориентированная квест-экскурсия** – интерактивная форма проведения занятия. От классической экскурсии отличается тем, что предполагает обязательное включение экскурсантов в деятельность.

Данное занятие позволяет не только проверить полученные в ходе освоения программы знания, но и влияет на их закрепление. Игровые задания вызывают массу положительных эмоций и способствуют развитию коммуникации участников, способствуют профессиональной ориентации школьников.

### **Планируемые результаты освоения программы**

**Учащиеся должны**

#### **1. Знать/понимать:**

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ, уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы реакций в неорганической химии;
- характерные признаки важнейших химических реакций;
- смысл основных законов и теории химии: атомно-молекулярная теория, законы сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон Д. И. Менделеева.



## **2. Уметь:**

### **Называть:**

- химические элементы;
- соединения изученных классов неорганических веществ;
- органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, ацетилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, глюкоза, сахароза.

### **Объяснять:**

физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева, к которым элемент принадлежит;

закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов;

сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена.

### **Характеризовать:**

- химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей.

### **Определять, классифицировать:**

- состав веществ по их формулам;
- валентность и степень окисления элемента в соединении; вид химической связи в соединениях;
- принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- типы химических реакций; возможность протекания реакций ионного обмена.

### **Составлять:**

- схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- формулы неорганических соединений изученных классов; уравнения химических реакций.

**Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием.**

### **Распознавать опытным путем:**

- газообразные вещества;
- кислород, водород, углекислый газ, аммиак;
- растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, сульфит-, сульфид-, карбонат-ионов и иона аммония.

### **Вычислять:**

- массовую долю химического элемента по формуле соединения;

- массовую долю вещества в растворе;
- количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов, или продуктов реакции.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- безопасного обращения с веществами в повседневной жизни, которые используются в быту;
- грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами; объяснения отдельных фактов и природных явлений.

## Материально-техническое обеспечение

### Минимальный набор оборудования для проведения практических работ обучающимися

№ п/п	Оборудование
1.	Штатив лабораторный
2.	Весы лабораторные электронные до 200г
3.	Прибор для получения и сбора газов
4.	Зажим пружинный
5.	Спиртовка лабораторная
6.	Воронка делительная конусная ВД-3
7.	Воронка коническая
8.	Стеклянная палочка
9.	Пробирка ПХ – 14
10.	Пробирка ПХ – 16
11.	Стакан высокий с носиком НВ – 50 с меткой
12.	Цилиндр измерительный 2-5—2
13.	Штатив(подставка) для пробирок
14.	Газоотводная трубка с пробкой (гибкая)
15.	Чаша выпаривательная
16.	Держатель для пробирок
17.	Шпатель
18.	Фильтровальная бумага
19.	Раздаточный лоток
20.	Халат
21.	Резиновые перчатки

### Оборудование для приготовления и хранения растворов в лаборатории

№ п/п	Оборудование
1.	Набор флаконов для хранения растворов и реактивов
2.	Цилиндр измерительный с носиком 1-500
3.	Стакан высокий 500 мл
4.	Шпатель
5.	Набор ершей для мытья посуды
6.	Халат
7.	Резиновые перчатки
8.	Защитные очки

№ п/п	Набор реактивов необходимый для проведения химических экспериментов
1.	Алюминий (гранулы)
2.	Железо (стружка)
3.	Цинк( гранулы)
4.	Медь (проволока)
5.	Оксид меди(II) (порошок)
6.	Оксид магния (порошок)
7.	Азотная кислота (разбавленный раствор)
8.	Соляная кислота (разбавленный раствор)
9.	Серная кислота (разбавленный раствор)
10.	Фосфорная кислота (разбавленный раствор)
11.	Гидроксид натрия (раствор)
12.	Гидроксид кальция (раствор)
13.	Гидроксид кальция (твердый)
14.	Хлорид натрия (раствор)
15.	Хлорид лития (раствор)
16.	Хлорид кальция (раствор)
17.	Хлорид меди(II) (раствор)
18.	Хлорид алюминия (раствор)
19.	Хлорид железа(III) (раствор)
20.	Хлорид аммония (раствор)
21.	Хлорид бария (раствор - не более 5%)
22.	Сульфат натрия (раствор)
23.	Сульфат магния (раствор)
24.	Сульфат меди(II) (раствор)
25.	Сульфат железа(II) (раствор)
26.	Сульфат цинка (раствор)
27.	Карбонат натрия (раствор)
28.	Карбонат кальция (мел, мрамор)
29.	Гидрокарбонат натрия (раствор)
30.	Фосфат натрия (раствор)
31.	Сульфит натрия (раствор)
32.	Сульфид натрия (раствор)
33.	Бромид натрия (раствор)
34.	Иодид натрия (раствор)
35.	Нитрат бария (раствор - не более 5%)
36.	Нитрат серебра (раствор)
37.	Аммиак (раствор)
38.	Пероксид водорода (раствор)
39.	Метилоранж (раствор)
40.	Лакмус синий (раствор)
41.	Фенолфталеин (раствор)

## Литература

1. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия Москва.: «АСТ-ПРЕСС», 2002 год
2. Гузей Л.С. Сорокин В.В. Суровцева Р.П. Химия 9 класс Москва.: «Дрофа», 2002 год
3. Гузей Л.С. Суровцева Р.П. Химия: вопросы, задачи, упражнения Москва.: «Дрофа», 2002 год
4. Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Гончарук О.Ю. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 класса в новой форме. Химия. – М.: «Интеллект-Центр», 2015.
5. Занимательные опыты по химии. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.htm> (дата обращения: 24.12.13).
6. Контрольно-измерительные материалы. Химия: 9 класс / Сост. Н.П. Троегубова. – М.: ВАКО, 2019.
7. Кузнецова Н.Е. Титова И.М. Гара Н.Н. Жегин А.Ю. «Химия 9 класс» Москва: Издательский центр «Вентана-Граф», 2017 год
8. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Жегин А.Ю. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2014.
9. Кузьменко Н.Е. Еремин В.В. Сборник задач по химии Москва «Оникс 21 век», 2003 год
10. Мартынов М. Выращивание кристаллов [Электронный ресурс] / М. Мартынов // Электронный журнал «Химия и Химики». – 2014. – № 1. – URL: [http://chemistry-chemists.com/N1\\_2014/Chemistry\\_AndChemists\\_1\\_2014-P10-1.html](http://chemistry-chemists.com/N1_2014/Chemistry_AndChemists_1_2014-P10-1.html) (дата обращения 29.12.13).
11. Минченков Е.Е. Зазнобина Л.С. Смирнова Т.В. Химия 9 класс. Москва.: «Школьная Пресса», 2002 год
12. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006.
13. Ольгин О. Чудеса на выбор. Забавная химия для детей / О. Ольгин. – М.: Издательский дом Мещерякова, 2014. – 256 с. 5.
14. Пособие по химии для поступающих в вузы. Хомченко Г.П. М.: Новая волна, 2002. - 480с
15. Сборник вопросов и задач по химии: Для общеобразоват. учреждений / А.В.Суворов, Е.Б.Носова, И.Д.Кучумова и др.; Под общ. ред. А.В.Суворова. – 2-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ»; Спб.: СпецЛит, 2001.
16. Степин Б.Д. Аликберова Л.Ю. Занимательные и эффективные опыты по химии Москва.: «Дрофа», 2002 год
17. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – М.: Дрофа, 2002. – 430 с.
18. Техника лабораторных работ по органической химии / А.И. Мовчан, М.А. Казымова, Т.Г. Маннафов, И.И. Стойков, Н.Н. Втюрина; науч. ред. И.С. Антипин. – Казань: КГУ, 2003. – 123 с.

19. Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для средней школы  
Москва.: «Новая волна», 2009 год

20. Шамова М.О. Учимся решать расчётные задачи по химии:  
технология и алгоритмы решения. – М.: Школьная пресса, 2003.

**Интернет- ресурсы**

## 1. **Общая и неорганическая химия: часть1**

Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь.

<http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc>

## 2. **Общая и неорганическая химия: часть2**

Материалы по неорганической химии для учащихся специализированных химико-биологических классов: основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения.

<http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc>

## 3. **Углубленный курс органической химии: часть первая**

Курс лекций для специализированных химических классов: строение органических соединений, алканы, алкены, алкины.

<http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-1.pdf>

## 4. **Экспериментальный учебник по химии для 8-9 классов**

Учебное пособие по общей химии, отличающееся научной строгостью изложения и четкой системой определений.

<http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/welcome.html>

## 5. **Химия халькогенов.** Учебное пособие по неорганической

химии. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>

6. **Интересные опыты по химии.** Методики проведения некоторых эффектных демонстрационных опытов.

[http://kvaziplazmoid.narod.ru/prakt\\_ka/](http://kvaziplazmoid.narod.ru/prakt_ka/)

i

## 7. **Программное обеспечение по химии.** Аннотированные ссылки

на существующие программные ресурсы по химии. <http://chemisoft.chat.ru/>

8. Три уровня обучения химии. Электронный учебник для начинающих, а также интересующихся наукой и углубляющих знания химиков. [www.hemi.nsu.ru](http://www.hemi.nsu.ru)

9. Электронная библиотека по химии. Сборник российских научных и образовательных публикации по химии. Справочная информация и базы данных по химии. Материалы для школьников. Электронные учебники. Задания вступительных экзаменов по химии в МГУ. Задачи химических олимпиад. Мультимедиа-публикации.

<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

**Химический демонстрационный эксперимент: банк данных**

Тематическая коллекция ссылок на оригинальные журнальные статьи и книги. <http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSPI/chem/Home.htm>

