

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Мурманской области**  
**Управление образования Администрации города Апатиты**  
**МБОУ СОШ № 5 г. Апатиты**

СОГЛАСОВАНО

Методическим Советом  
школы

*Присада*

Присада О.Н.  
№5 от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



*Кертес*  
Кертес О.Д.  
110/2-о от «31» августа 2024г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Химия вокруг нас»,**

**реализуемая в рамках проекта «Точка роста»**

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: стартовый (ознакомительный)

Возраст 11 – 17 лет

Срок реализации: 3 года



**Апатиты**  
**2024**

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по химии для 8 – 11 классов с использованием оборудования центра «Точка роста» позволяет реализовать образовательные программы естественно-научной направленности, разработана в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8 – 11 классах, выстроенном на базе учебно-методического комплексов (УМК) Габриеляна О.С. Программа предоставляет возможность обучающимся пополнить знания, приобрести и закрепить навыки решения теоретических и практических задач по химии. Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

**Направленность:** естественнонаучная

**Уровень программы:** базовый

**Тип программы:** дополнительная общеразвивающая.

**Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Постановление Министерства Здравоохранения РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Сан-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-б).

**Адресат программы:** Программа предназначена для детей в возрасте 11 – 17 лет, набор в группу свободный, состав переменный.

**Срок освоения программы:** 3 года.

**Объем программы:** 216 часа.

**Режим занятий:** 2 дня в неделю.

**Продолжительность занятий** – по 1 академическим часа (учебный час продолжительностью 45 мин.).

**Наполняемость групп** – 12-25 человек.

**Формы организации образовательного процесса:** основная форма образовательного процесса – групповая. В процессе обучения применяются такие виды занятий: акции; квест, квиз; мастер-класс; экскурсии; соревнования; представления, выступления, фестивали; дебаты, дискуссии, консилиумы, круглые столы, конференции; встречи с интересными людьми.

## **1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы** – развитие интеллектуального и творческого потенциала детей на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач в области химии.

**Задачи программы.**

**Образовательные:**

- 1) формирование умений и знаний при решении основных типов задач по химии;
- 2) формирование практических умений при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- 3) повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

**Воспитательные:**

- 1) создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- 2) формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- 3) содействие в профориентации школьников.

**Развивающие:**

- 1) развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- 2) развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- 3) развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
- 4) развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

Перечисленные задачи охватывают широкий круг проблем воспитания и дополнительного образования школьника, решение и реализация которых необходимы для достижения поставленной цели.

### 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН НА ВЕСЬ ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ

##### МОДУЛЬ 1

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Тема 1. Химическая лаборатория (4 часа)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Медицинская аптечка в кабинете химии	1	Медицинская аптечка
3.	Знакомство с лабораторным оборудованием	1	Лабораторная посуда, штативы, нагревательные приборы
4.	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории	1	Набор реактивов
<b>Тема 2. Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. (20 часов)</b>			
5.	Изучение строения пламени (Практическая работа №1)	1	Датчик температуры, спиртовка
6.	До какой температуры можно нагревать вещество? (Лабораторный опыт №1)	1	Датчик температуры, спиртовка
7.	Измерение температуры кипения воды (Лабораторный опыт №2)	1	Датчик температуры, термометр, плитка (спиртовка)
8.	Определение температуры плавления и кристаллизации металла (Лабораторный опыт №3)	1	Датчик температуры
9.	Чистые вещества и смеси (Лабораторный опыт №4)	1	Датчик электропроводности
10.	Определение водопроводной и дистиллированной воды (лабораторный опыт №5)	1	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп

11.	Очистка воды и воздуха от твёрдых частиц (лабораторный опыт №6)	1	Датчик мутности
12.	Очистка воды от растворимых примесей (лабораторный опыт №7)	1	Датчик электропроводности
13.	Физические и химические явления (демонстрационный эксперимент №1 «Выделение и поглощение теплоты»)	1	Датчик температуры
14.	Закон сохранения массы веществ (демонстрационный эксперимент №2 «Закон сохранения массы веществ»)	1	Весы электронные
15.	Простые и сложные вещества. (демонстрационный эксперимент №3 «Разложение воды электрическим током»)	1	Прибор для опытов с электрическим током
16.	Растворы. (лабораторный опыт № 8 «Изучение растворимости вещества от температуры»)	1	Датчик температуры
17.	Растворы. (лабораторный опыт №9 «Наблюдение за ростом кристаллов»)	1	Цифровой микроскоп
18.	Растворы. (лабораторный опыт №10 «Пересыщенный раствор»)	1	Датчик температуры
19.	Растворы. Практическая работа №2 «Определение концентрации веществ колориметрическим способом»	1	Датчик оптической плотности
20.	Кристаллогидраты. Определение температуры разложения кристаллогидрата (лабораторный опыт №11)	1	Датчик температуры
21.	Химические реакции. Признаки и условия их протекания. (лабораторный опыт №12)	1	
22.	Признаки химических реакций. Практическая работа №3 «Экзотермические реакции»	1	Датчик температуры
23.	Признаки химических реакций. Практическая работа №4 «Эндотермические реакции»	1	Датчик температуры
24.	Химическая связь. Демонстрационный эксперимент №4 «Температура плавления веществ с различными типами кристаллических решёток»	1	Датчики температуры
<b>Тема 3. Классы неорганических соединений. Свойства неорганических соединений. (10 часов)</b>			
25.	Состав воздуха. Демонстрационный эксперимент №5 «Определение состава воздуха.»	1	Прибор для определения состава воздуха
26.	Свойства кислот.	1	Цифровой микроскоп

	Практическая работа № 5 «Получение медного купороса»		
27.	Свойства оснований. Практическая работа №6 «Определение рН растворов кислот и щелочей»	1	Датчик рН
28.	Основания. Определение рН различных сред (Лабораторный опыт №13)	1	Датчик рН
29.	Химические свойства оснований. Демонстрационный эксперимент № 6 «Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»	1	Датчик температуры
30.	Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации (Лабораторный опыт №14)	1	Датчик рН
31.	Определение кислотности почвы. (Лабораторный опыт №15)	1	Датчик рН
32.	Подготовка к выполнению исследовательского проекта	1	
33.	Выполнение индивидуальной исследовательской работы.	1	
34.	Состав воздуха. Демонстрационный эксперимент №5 «Определение состава воздуха.»	1	
35.	Итоги курса	1	
36.	Итоги курса	1	

## МОДУЛЬ 2

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Тема 1. Химическая лаборатория (4 часа)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Медицинская аптечка в кабинете химии	1	Медицинская аптечка
3.	Знакомство с лабораторным оборудованием	1	Лабораторная посуда, штативы, нагревательные приборы
4.	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории	1	Набор реактивов
<b>Тема 2. Теория электролитической диссоциации (14 часов)</b>			
5.	Тепловой эффект растворения веществ в воде (демонстрационный опыт №1)	1	Датчик температуры, спиртовка

6.	Электролиты и неэлектролиты (Практическая работа №1)	1	Датчик электропроводности
7.	Электролитическая диссоциация (демонстрационный опыт №2)	1	Датчик электропроводности
8.	Влияние растворителя на диссоциацию (Лабораторный опыт №1)	1	Датчик электропроводности
9.	Влияние температуры на диссоциацию (демонстрационный опыт №3)	1	Датчик электропроводности
10.	Влияние концентрации раствора на диссоциацию (демонстрационный опыт №4)	1	Датчик электропроводности
11.	Влияние растворителя на диссоциацию (демонстрационный опыт №5)	1	Датчик электропроводности
12.	Сильные и слабые электролиты (Лабораторный опыт №2)	1	Датчик электропроводности
13.	Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов (лабораторный опыт №3)	1	Датчик электропроводности
14.	Определение концентрации соли по электропроводности раствора (Практическая работа №2)	1	Датчик электропроводности
15.	Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой (Лабораторный опыт №4)	1	Датчик электропроводности, бюретка
16.	Образование солей аммония (Лабораторный опыт №5)	1	Датчик электропроводности
17.	Определение pH растворов (демонстрационный опыт №6)	1	Индикаторы
18.	Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой (демонстрационный опыт №7)	1	Индикаторы
<b>Тема 3. Химические реакции (4 часа)</b>			
19.	Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода (лабораторный опыт №6)	1	Датчик температуры
20.	Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций (Лабораторный опыт №7)	1	Датчик pH
21.	Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов (Лабораторный опыт №8)	1	Датчик напряжения
22.	Изучение влияния различных факторов на скорость реакции (демонстрационный опыт №8)	1	Прибор для иллюстрации влияния скорости реакции от условий
<b>Тема 4. Неметаллы и их соединения (7 часов)</b>			

23.	Изучение физических и химических свойств хлора (демонстрационный опыт №9)	1	Вытяжной шкаф, АПХР
24.	Определение хлорид-ионов в питьевой воде (Практическая работа №3)	1	Датчик хлорид-ионов
25.	Получение сероводорода и изучение его свойств. Качественные реакции на сероводород и сульфид-ионы (Демонстрационный опыт №10)	1	АПХР, прибор для получения газов
26.	Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты (Демонстрационный опыт №11)	1	АПХР
27.	Свойства аммиака (Лабораторный опыт №9)	1	Датчик электропроводности
28.	Азотная кислота. Определение нитрат-ионов в питательном растворе (Практическая работа №4)	1	Датчик нитрат-ионов
29.	Минеральные удобрения. Определение аммиачной селитры и мочевины (Лабораторный опыт № 10)	1	Датчик электропроводности
<b>Тема 5. Металлы и их соединения (5 часов)</b>			
30.	Кальций. Соединения кальция Взаимодействие известковой воды с углекислым газом (Лабораторный опыт №11)	1	Датчик электропроводности, прибор для получения газов
31.	Железо. Окисление железа во влажном воздухе. (Лабораторный опыт №12)	1	Цифровой микроскоп
32.	Подготовка к выполнению исследовательского проекта	1	
33.	Выполнение индивидуальной исследовательской работы.	1	
34.	Выполнение индивидуальной исследовательской работы.	1	
35.	Выполнение индивидуальной исследовательской работы.	1	
36.	Защита индивидуальной исследовательской работы.	1	

### МОДУЛЬ 3

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Растворы (9 часов:3 ч. теория; 6 ч. практика)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Вычисление массовой доли растворенного вещества и массы вещества в растворе.	1	
3.	Вычисление массовой доли растворенного вещества и массы вещества в растворе.	1	



4.	Расчеты, связанные с молярной концентрацией	1	
5.	Расчеты, связанные с молярной концентрацией	1	
6.	Расчеты, связанные с молярной концентрацией	1	
7.	Переход от одного вида концентрации к другому	1	
8.	Переход от одного вида концентрации к другому	1	
9.	Переход от одного вида концентрации к другому	1	
<b>Основные понятия и законы химии (16 часов: 3ч теория; 13ч практика)</b>			
10.	Расчет относительной молярной массы соединения	1	
11.	Расчет относительной молярной массы соединения	1	
12.	Вычисление относительной массы элементов в веществе	1	
13.	Вычисление относительной массы элементов в веществе	1	
14.	Определение массовой доли химического элемента в веществе	1	
15.	Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент	1	
16.	Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент	1	
17.	Вычисление массы вещества по массе элемента в нем	1	
18.	Вычисление массы вещества по массе элемента в нем	1	
19.	Вычисление количества вещества по его массе	1	
20.	Вычисление количества вещества по его массе	1	
21.	Расчет массы по известному количеству вещества	1	
22.	Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении	1	
23.	Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении	1	
24.	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро.	1	
25.	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро.	1	
<b>Газообразные вещества (11 часов: 2ч теория; 9ч практика)</b>			
26.	ТБ. Определение относительной плотности газа	1	
27.	ТБ. Определение относительной плотности газа	1	

28.	Вычисление относительной молекулярной массы по его относительной плотности	1	
29.	Вычисление относительной молекулярной массы по его относительной плотности	1	
30.	Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях. Молярный объем газов	1	
31.	Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях. Молярный объем газов	1	
32.	Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества	1	
33.	Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества	1	
34.	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа	1	
35.	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа	1	
36.	Подведение итогов курса	1	

## МОДУЛЬ 4

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Решение задач по химическим уравнениям (20 часов: 6ч теория; 14ч практика)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Вычисление массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступивших в реакцию веществ	1	
3.	Вычисление массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступивших в реакцию веществ	1	
4.	Вычисление объема газов по известной массе (количеству вещества) одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате ее веществ	1	
5.	Вычисление объема газов по известной массе (количеству вещества) одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате ее веществ	1	
6.	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям	1	
7.	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям	1	
8.	Расчеты по термохимическим уравнениям	1	

9.	Расчеты по термохимическим уравнениям	1	
10.	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	1	
11.	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	1	
12.	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного	1	
13.	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного	1	
14.	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	1	
15.	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	1	
16.	Нахождение массы (количества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе	1	
17.	Нахождение массы (количества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе	1	
18.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	1	
19.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	1	
20.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций	1	
<b>Окислительно-восстановительные реакции (6 часов: 2ч теория; 4ч практика)</b>			
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	1	
22.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	1	
23.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	1	
24.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций	1	
25.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций	1	

26.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций	1	
<b>Генетическая связь между основными классами неорганических соединений(4часа: 1ч теория; 3ч практика)</b>			
27.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	1	
28.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	1	
29.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	1	
30.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	1	
<b>Качественные реакции на неорганические вещества (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>			
31.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1	
32.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1	
33.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1	
34.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1	
35.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1	
36.	Подведение итогов курса	1	

## МОДУЛЬ 5

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Нахождение молекулярной формулы органического вещества (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих в него химических элементов	1	
3.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих в него химических элементов	1	
4.	Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и плотности его паров по какому-либо другому газу	1	

5.	Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и плотности его паров по какому-либо другому газу	1	
<b>Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ (8 часов: 3ч теория; 5ч практика)</b>			
6.	Нахождение массы (объема) продукта реакции по массе (объему)исходного органического вещества, содержащего примеси (на примере алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов)	1	
7.	Нахождение массы (объема) продукта реакции по массе (объему)исходного органического вещества, содержащего примеси (на примере алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов)	1	
8.	Нахождение массы (объема) продукта реакции по массе (объему)исходного органического вещества, содержащего примеси (на примере алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов)	1	
9.	Решение задач на выход продукта	1	
10.	Решение задач на выход продукта	1	
11.	Решение задач на избыток одного из веществ	1	
12.	Решение задач на избыток одного из веществ	1	
13.	Решение задач на избыток одного из веществ	1	
<b>Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ (10часов: 3ч теория; 7чпрактика)</b>			
14.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере углеводов)	1	
15.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере углеводов)	1	
16.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере углеводов)	1	
17.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере кислородсодержащих органических веществ)	1	
18.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере кислородсодержащих органических веществ)	1	
19.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере кислородсодержащих органических веществ)	1	
20.	Осуществление цепочки превращений, связывающей органические и неорганические	1	

	вещества. Решение по ней экспериментальных задач		
21.	Осуществление цепочки превращений, связывающей органические и неорганические вещества. Решение по ней экспериментальных задач	1	
22.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере азотсодержащих веществ)	1	
23.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач (на примере азотсодержащих веществ)	1	
<b>Окислительно-восстановительные реакции (4 часа: 1ч теория; 3ч практика)</b>			
24.	Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ методами электронного баланса и полуреакций	1	
25.	Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ методами электронного баланса и полуреакций	1	
26.	Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ методами электронного баланса и полуреакций	1	
27.	Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ методами электронного баланса и полуреакций	1	
<b>Качественные реакции на органические вещества (7 часов: 2ч теория; 5ч практика)</b>			
28.	Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)	1	
29.	Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)	1	
30.	Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды,	1	

	карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)		
31.	Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)	1	
32.	Решение экспериментальных задач по органической химии	1	
33.	Решение экспериментальных задач по органической химии	1	
34.	Решение экспериментальных задач по органической химии	1	
35.	Решение экспериментальных задач по органической химии	1	
36.	Подведение итогов курса	1	

## МОДУЛЬ 6

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР Цифровые лаборатории «Точка роста»
<b>Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева (2 часа: 1ч теория; 1ч практика)</b>			
1.	Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента	1	
2.	Написание электронных и графических формул атомов и ионов элементов	1	
<b>Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие (6 часов: 2 ч теория; 4 ч практика)</b>			
3.	Расчеты скорости реакции по изменениям концентраций веществ, давления, температуры	1	
4.	Расчеты скорости реакции по изменениям концентраций веществ, давления, температуры	1	
5.	Определение константы равновесия	1	
6.	Определение константы равновесия	1	
7.	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора. Выполнение экспериментальной работы	1	
8.	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора. Выполнение экспериментальной работы	1	
<b>Растворы (5 часа: 2ч теория; 3ч практика)</b>			

9.	Задачи на смешивание растворов	1	
10.	Задачи на смешивание растворов	1	
11.	Переход от одного вида концентраций к другому. Выполнение экспериментальной работы	1	
12.	Переход от одного вида концентраций к другому. Выполнение экспериментальной работы	1	
13.	Переход от одного вида концентраций к другому. Выполнение экспериментальной работы	1	
<b>Промышленное получение важнейших неорганических веществ (5 часа: 1ч теория; 4 ч практика)</b>			
14.	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ(на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	1	
15.	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ(на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	1	
16.	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ(на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	1	
17.	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ(на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	1	
18.	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ(на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	1	
<b>Металлы (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>			
19.	Решение задач на основные свойства металлов. Выполнение экспериментальной работы	1	
20.	Решение задач на основные свойства металлов. Выполнение экспериментальной работы	1	
21.	Решение задач на основные свойства металлов. Выполнение экспериментальной работы	1	
22.	Электролиз	1	
23.	Электролиз	1	
<b>Неметаллы (4 часа: 1ч теория; 3ч практика)</b>			
24.	Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	1	



25.	Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	1	
26.	Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	1	
27.	Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	1	
<b>Обобщение (8 часов: 2ч теория; 6ч практика)</b>			
28.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	1	
29.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	1	
30.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	1	
31.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	1	
32.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	1	
33.	Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания	1	
34.	Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания	1	
35.	Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания	1	
36.	Итоговое занятие	1	

## 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### МОДУЛЬ 1

#### **Химическая лаборатория**

Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента. Медицинская аптечка в кабинете химии. Знакомство с лабораторным оборудованием. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории

#### **Химический эксперимент:**

знакомство с химической посудой, правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием.

#### **Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии**

Изучение строения пламени. До какой температуры можно нагревать вещество? Измерение температуры кипения воды. Определение температуры плавления и кристаллизации. Чистые вещества и смеси. Водопроводная и дистиллированная вода. Методы очистки веществ. Физические и химические явления. Закон сохранения массы веществ. Простые и сложные вещества.

Растворы. Кристаллогидраты. Химические реакции. Признаки и условия их протекания. Экзотермические и эндотермические реакции.

Химическая связь. Строение веществ. Типы кристаллических решёток.

#### **Практические работы**

1. Изучение строения пламени
2. Определение концентрации веществ колориметрическим способом
3. Экзотермические реакции

#### 4.Эндотермические реакции

##### **Лабораторные опыты**

1. До какой температуры можно нагревать вещество?
2. Измерение температуры кипения воды
3. Определение температуры плавления и кристаллизации металла
4. Чистые вещества и смеси
5. Определение водопроводной и дистиллированной воды
6. Очистка воды и воздуха от твёрдых частиц
7. Очистка воды от растворимых примесей
8. Изучение растворимости вещества от температуры
9. Наблюдение за ростом кристаллов
10. Пересыщенный растворы
11. Определение температуры разложения кристаллогидрата
12. Признаки химических реакций.

##### **Демонстрационные опыты**

1. Выделение и поглощение теплоты
2. Закон сохранения массы веществ») )
3. Разложение воды электрическим током
4. Температура плавления веществ с различными типами кристаллических решёток.

#### **Классы неорганических соединений.**

Состав воздуха. Кислород. Азот. Кислоты. Свойства кислот. Основания. Свойства оснований. Определение рН. Определение кислотности почвы.

##### **Практические работы**

- 5.Получение медного купороса
6. Определение рН растворов кислот и щелочей.

##### **Лабораторные опыты**

- 13.Определение рН различных сред
- 14.Реакции нейтрализации
15. Определение кислотности почвы

##### **Демонстрационные опыты**

- 5.Определение состава воздуха
- 6.Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом

## **МОДУЛЬ 2**

### **Химическая лаборатория**

Правила техники безопасности при проведении исследований и химического эксперимента. Медицинская аптечка в кабинете химии. Знакомство с лабораторным оборудованием. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории

#### **Химический эксперимент:**

знакомство с химической посудой, правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием.

#### **Теория электролитической диссоциации**

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Растворение веществ в воде. Влияние различных факторов на электролитическую диссоциацию. Реакции ионного обмена. Реакции нейтрализации.

##### **Практические работы**

- 1.Электролиты и неэлектролиты
2. Определение концентрации соли по электропроводности раствора

##### **Лабораторные опыты**

1. Влияние растворителя на диссоциацию
2. Сильные и слабые электролиты
3. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов
4. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой
5. Образование солей аммония

#### ***Демонстрационные опыты***

1. Тепловой эффект растворения веществ в воде
2. Электролитическая диссоциация
3. Влияние температуры на диссоциацию
4. Влияние концентрации раствора на диссоциацию
5. Влияние растворителя на диссоциацию
6. Определение рН растворов
7. Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой

#### **Химические реакции**

Окислительно-восстановительные реакции. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов.

#### ***Лабораторные опыты***

6. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода
7. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций
8. Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов

#### ***Демонстрационные опыты***

8. Изучение влияния различных факторов на скорость реакции

#### **Неметаллы и их соединения**

Галогены. Соединения галогенов. Определение хлорид-ионов. Соединения серы. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы. Сернистая кислота. Соединения азота. Аммиак. Азотная кислота и её соли. Определение нитрат-ионов.

#### ***Практические работы***

3. Определение хлорид-ионов в питьевой воде
4. Азотная кислота. Определение нитрат-ионов в питательном растворе

#### ***Лабораторные опыты***

9. Свойства аммиака
10. Минеральные удобрения. Определение аммиачной селитры и мочевины

#### ***Демонстрационные опыты***

9. Изучение физических и химических свойств хлора
10. Получение сероводорода и изучение его свойств. Качественные реакции на сероводород и сульфид-ионы
11. Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты

#### **Металлы и их соединения**

Кальций. Соединения кальция. Качественная реакция на углекислый газ. Железо. Соединения железа. Окисление железа.

#### ***Лабораторные опыты***

11. Взаимодействие известковой воды с углекислым газом
12. Окисление железа во влажном воздухе

### **МОДУЛЬ 3-4**

**Вводное занятие.** Знакомство с программой, структурой и задачами обучения всего курса и 1-го года обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.

**Тема «Растворы».** Основные принципы оформления задач по химии. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Виды концентраций:

процентная и молярная. Переход от одного вида концентрации к другому. Практическая часть: решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией.

**Тема «Основные понятия и законы химии».** Методика решения задач на: нахождение относительной молекулярной массы, вычисление отношений 7 масс элементов в веществе, определение массовой доли химического элемента в веществе, нахождение количества вещества по его массе и наоборот, выведение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении, расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему. Практическая часть: решение типовых задач на данную тему; оформление задач; обсуждение рациональных способов решения. Обсуждение алгоритма составления задач на данную тему; составление задач; участие в олимпиаде по химии; индивидуальные консультации.

**Тема «Газообразные вещества».** Методика решения задач на определение относительной плотности газа и нахождение по ней относительной молекулярной массы. Молярный объем газов. Нормальные условия. Принципы решения задач на: определение массы газообразного вещества по его объему, при нормальных условиях; вычисление объема газообразного вещества по его количеству; определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа. Практическая часть: нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач. Составление задач по темам 1-го года обучения и их защита. Конкурсы «Озадачь друга», «Исправь ошибку у соседа».

**Итоговое занятие.** Обобщение материала. Обсуждение и подведение итогов конкурсов.

## **МОДУЛЬ 5-6**

**Вводное занятие.** Знакомство с программой, структурой и задачами 2-го года обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии. Повторение изученных ранее методов, способов и приемов решения задач.

**Тема «Решение задач по химическим уравнениям с участием неорганических веществ»** (задачи на избыток одного из веществ, выход продукта, примеси и растворы). Методика решения задач по химическим уравнениям. Нахождение массы (количества вещества, объема) продуктов реакции по массе (количеству вещества, объему) исходных веществ. Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач. Термохимические уравнения и типы задач по ним. Нахождение массы продуктов реакции, если известны массы двух исходных веществ (задачи на избыток). Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Нахождение массы (количества вещества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе.

Практическая часть: решение задач по данным темам; составление алгоритма решения этих типов задач; самостоятельная работа по составлению задач и оформлению их на карточках для использования на уроках химии. Подготовка и участие в олимпиаде.

**Тема «Окислительно-восстановительные реакции».** Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окислительный процесс, восстановительный процесс. Расстановка коэффициентов в реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций.

Практическая часть: отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

**Тема «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений».** Основные классы неорганических соединений и их химические свойства, способы получения. Способы перехода от одного класса к другому с помощью различных химических реакций. Методика решения задач с использованием «цепочки превращений».

Практическая часть: решение задач на «цепочки превращений» и нахождение массы (количества вещества, объема) веществ.

**Тема «Качественные реакции на неорганические вещества».** Качественные реакции. Катионы и анионы. Качественные реакции на катионы: водорода, аммония, серебра, лития, калия, натрия, кальция, бария, меди(II), железа (II, III), алюминия. Качественные реакции на анионы: хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфид-ион, карбонат-ион, хромат-ион, гидроксид-ион. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и при работе в кабинете химии.

Практическая часть: решение экспериментальных задач на 9 определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций. Подбор занимательных опытов для химического вечера, их отработка.

**Итоговое занятие.** Обобщение материала. Подведение итогов.

### **1.3.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

#### **Метапредметные результаты**

##### ***Регулятивные***

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей; установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа; • умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации; • постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

##### ***Познавательные***

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
  - умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
  - умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
  - умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

### ***Коммуникативные***

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
  - определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
  - описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметнопрактической деятельности;
  - умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;

- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### **Предметные результаты**

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

## **2.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **2.1 ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Химия, 8 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Химия, 9 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **2.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

#### **Литература:**

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.
5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И.,



- Оржековский П.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
6. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.
7. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 192 с.
8. Габриелян О.С. Химия. Рабочие программы. М.: Просвещение, 2019

### **2.3 ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. ЦОК, edsoo.ru
2. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennoy-nauchnoy-gramotnosti>
3. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>