

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Республики Бурятия**

**МКУ РУО МО "Кяхтинский район"**

**МБОУ "Алтайская СОШ"**

**РАССМОТРЕНО**

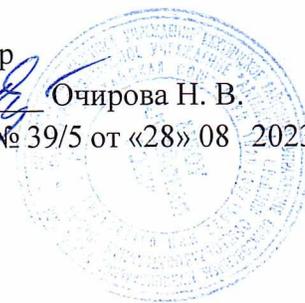
Руководитель ШМО  
*Буянтуева* Буянтуева Л.И.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
УВР *Дыбикова* Дыбикова Н.И.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
*Очирова* Очирова Н. В.  
Приказ № 39/5 от «28» 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия»**

(профильный уровень)

для обучающихся 11 класса

Составитель: учитель первой категории Буянтуева Л.И.

у. Усть-Дунгуй,  
2023-2024 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для обучающихся 11 класса составлена на основе  
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями (далее – ФГОС);

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

- Авторская программа Еремин В.В., Дроздов А.А., Еремина И.В., Керимов Э.Ю.: Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина : учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324 с.

- Основной образовательной программы основного (среднего) общего образования МБОУ Алтайской СОШ

- Учебный план МБОУ «Алтайская СОШ» на 2023-2024 учебный год.

### Цели:

- становление и развитие личности обучающегося, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению на основе системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии;
- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

### Задачи:

- *формировать* у обучающихся умение видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- *формировать* представление о химической составляющей естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания;
- *воспитывать* убежденность в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- *развивать* познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности учащихся в процессе изучения ими химической науки и ее вклада в современный научно-технический прогресс;
- *формировать* важнейшие логические операции мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах химических веществ;
- *способствовать овладению* ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными).

## **Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета Химия**

### **Планируемые личностные результаты освоения программы**

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями;

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, патриотизм;
- уважение к своему народу;

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, уважающего закон и правопорядок, готового к участию в общественной жизни;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы;

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Планируемые метапредметные результаты освоения программы**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**1. Регулятивные универсальные учебные действия обучающийся научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

**2. Познавательные универсальные учебные действия обучающийся научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия обучающийся научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

### **Планируемые предметные результаты освоения программы**

#### **Обучающийся на профильном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; – характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ;

– определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

– выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

– использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научнопопулярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:**

– формулировать цель исследования, 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;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантовомеханических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **Раздел 2. Содержание учебного предмета Химия**

### **Углубленный уровень.**

**11 класс. 3 ч в неделю/всего 102 ч, из них 4 ч – резервное время**

### **Перечень и название тем курса**

Тема 1. Теоретические основы неорганической химии (Повторение и углубление знаний). 18 часов.

Тема 2. Неметаллы. 26 часов.

Тема 3. Общие свойства металлов. 2 часа.

Тема 4. Металлы главных подгрупп. 9 часов.

Тема 5. Металлы побочных подгрупп. 12 часов.

Тема 6. Строение вещества. 6 часов.

Тема 7. Теоретическое описание химических реакций. 14 часов.

Тема 8. Химическая технология. 5 часов.

Тема 9. Химия в повседневной жизни. 2 часа.

Тема 10. Химия на службе общества. 2 часа

Тема 11. Химия в современной науке. 2 часа.

Резервное время – 4 часа

### **Тема 1. Теоретические основы неорганической химии (Повторение и углубление знаний). 18 часов.**

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Строение атома. Изотопы. Атомная орбиталь.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность. Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь.

Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона химической стехиометрии. Газовые законы. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Важнейшие классы неорганических веществ. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена и условия их протекания до конца. Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

#### **Демонстрации.**

1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Возгонка иода.
2. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.
3. Эффект Тиндаля.
4. Определение кислотности среды при помощи индикаторов.
5. Образование комплексных соединений переходных металлов.

#### **Лабораторные опыты**

1. Реакции ионного обмена.
2. Свойства коллоидных растворов.
3. Гидролиз солей.
4. Получение и свойства комплексных соединений.

### **Тема 2. Неметаллы. 26 часов.**

**Водород.** Получение, физические и химические свойства. Гидриды.

**Галогены.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы.

Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Хлор — получение в промышленности и лаборатории. Кислородные соединения хлора. Галогеноводороды. Кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

**Элементы подгруппы кислорода.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота.

**Элементы подгруппы азота.** Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.

Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Свойства азота. Получение азота. Нитриды. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота азотная кислота как окислитель. Нитраты, их свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора. Получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфины. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Биологическая роль фосфатов.

**Подгруппа углерода.** Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Синтез формиатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства кремния. Силан. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов.

Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

**Благородные (инертные) газы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов. **Демонстрации.**

1. Горение водорода.
2. Получение хлора (опыт в пробирке).
3. опыты с бромной водой.
4. Осаждение сульфидов.
5. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу.
6. Растворение аммиака в воде.
7. Основные свойства раствора аммиака.
8. Горение фосфора в кислороде. **Лабораторные опыты.**

1. Получение хлора и изучение его свойств.
2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей.
3. Свойства брома, иода и их солей.
4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей.
5. Изучение свойств водного раствора аммиака.
6. Свойства солей аммония.
7. Качественная реакция на карбонат-ион.

### **Тема 3. Общие свойства металлов. 2 часа.**

**Общий обзор элементов — металлов.** Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

#### Тема 4. Металлы главных подгрупп. 9 часов.

**Щелочные металлы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Характерные реакции натрия и калия. Получение. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека.

**Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды.

**Алюминий.** Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

#### Тема 5. Металлы побочных подгрупп. 12 часов.

Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

**Хром.** Физические свойства хрома. Химические свойства хрома. Получение и применение. Соединения хрома. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III).

Окисление солей хрома (III) в хроматы. Комплексные соединения хрома.

**Марганец.** Физические свойства марганца. Химические свойства марганца. Получение и применение. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение.

**Железо.** Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно.

Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение.

**Медь.** Нахождение в природе. Биологическая роль. Свойства. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II).

**Серебро.** Физические и химические свойства. Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

**Золото.** Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

**Цинк.** Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

**Ртуть.** Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

### **Демонстрации.**

1. Коллекция металлов.
2. Коллекция минералов и руд.
3. Коллекция «Железо и его сплавы».
4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.
5. Коллекция «Алюминий». 6. Разложение дихромата аммония.

### **Лабораторные опыты.**

1. Окрашивание пламени соединениями металлов.
2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.
3. Свойства соединений щелочных металлов.
4. Жесткость воды.
5. Свойства марганца и его соединений.
6. Свойства железа.
7. Свойства меди, и соединений. 8. Свойства цинка и его соединений.

### **Тема 6. Строение вещества. 6 часов.**

**Строение атома.** Нуклиды. Изотопы. Современная модель строения атома. Корпускулярно- волновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов *d*-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

**Химическая связь.** Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

### **Тема 7. Теоретическое описание химических реакций. 14 часов.**

**Классификация химических реакций** по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

**Энергетика химических реакций.** Тепловой эффект химической реакции.

Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

**Обратимые реакции.** Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

**Скорость химических реакций,** ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

**Демонстрации.**

1. Экзотермические и эндотермические химические реакции.
2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры.
3. Зависимость скорости реакции от природы веществ **Лабораторные опыты.**
  1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

**Способы выражения количественного состава раствора:** массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), Растворение как физико-химический процесс.

**Дисперсные системы.** Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля.

Коагуляция.

**Реакции в растворах электролитов.** Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотноосновные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды.водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

**Лабораторные опыты. 1**

1. Реакции ионного обмена.
2. Свойства коллоидных растворов.
3. Гидролиз солей.

**Окислительно-восстановительные процессы** **Окислительно-восстановительные реакции.** Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и

электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

**Гальванический элемент** (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). **Электролиз** расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

### **Тема 8. Химическая технология. 5 часов.**

**Основные принципы химической технологии.** Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

**Производство серной кислоты** контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

**Производство аммиака.** Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

**Металлургия.** Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Цветная металлургия.

**Органический синтез.** Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов.

### **Тема 9. Химия в повседневной жизни. 2 часа.**

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностноактивных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

### **Тема 10. Химия на службе общества. 2 час**

**Химия в строительстве.** Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

**Химия в сельском хозяйстве.** Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

**Неорганические материалы.** Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика.

### **Тема 11. Химия в современной науке. 2 часа.**

Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение

полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры.

Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности раз- работки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта).

Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. **Демонстрации.**

1. Пищевые красители.

2. Коллекция средств защиты растений. 3. Керамические материалы.

#### **Лабораторные опыты.**

1. Знакомство с моющими средствами.

2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**Резервное время – 4 часа**

### **Раздел 3. Календарно – тематическое планирование** **по химии 11класс,** **3 часа в неделю -102 часа**

| № п/п | Кол-во часов | Тема урока   |
|-------|--------------|--|
|       | <b>18</b>    | <b>Тема 1. Основы химии (повторение и углубление знаний).<br/>18 часов.</b>  |
| 1     | 1            | Атомы, молекулы, вещества  |
| 2     | 1            | Строение атома   |
| 3     | 1            | Периодический закон и Периодическая система Химических элементов Д. И. Менделеева  |
| 4     | 1            | Химическая связь. Агрегатные состояния   |
| 5     | 1            | <b>Констатирующая проверочная работа № 1</b> по теме «Строение атома. Химическая связь».<br>Расчеты по уравнениям химических реакций |
| 6     | 1            | Газовые законы   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 7   | 1 | Классификация химических реакций                                     |
| 8-9 | 2 | Окислительно-восстановительные реакции                               |
| 10  | 1 | Важнейшие классы неорганических веществ                              |
| 11  | 1 | Реакции ионного обмена   |
| 12  | 1 | <b>Входной мониторинг<br/>(констатирующая контрольная работа №1)</b> |
| 13  | 1 | Растворы.  |
| 14  | 1 | Коллоидные растворы  |

|       |           |  |
|-------|-----------|--|
| 15-16 | 2         | Гидролиз солей   |
| 17    | 1         | Комплексные соединения   |
| 18    | 1         | Обобщающее повторение по теме «Основы химии»                                   |
|       | <b>26</b> | <b>Тема 2. Неметаллы. 26 часов.</b>  |
| 19    | 1         | Классификация простых веществ. Водород.  |
| 20    | 1         | Галогены   |
| 21    | 1         | Хлор   |
| 22    | 1         | Кислородные соединения хлора   |
| 23    | 1         | Хлороводород. Соляная кислота.   |
| 24    | 1         | Фтор, бром, иод и их соединения  |
| 25    | 1         | Практическая работа № 1.<br>Решение экспериментальных задач по теме «Галогены» |
| 26    | 1         | Халькогены   |
| 27    | 1         | Озон — аллотропная модификация кислорода                                       |
| 28    | 1         | Пероксид водорода и его производные  |
| 29    | 1         | Сера   |
| 30    | 1         | Сероводород. Сульфиды  |
| 31    | 1         | Сернистый газ  |
| 32    | 1         | Серный ангидрид и серная кислота   |
| 33    | 1         | Элементы подгруппы азота. Азот.  |
| 34    | 1         | Аммиак и соли аммония  |
| 35    | 1         | Практическая работа № 2.<br>«Получение аммиака и изучение его свойств»         |
| 36    | 1         | Оксиды азота   |
| 37    | 1         | Азотная кислота и ее соли  |
| 38    | 1         | Фосфор   |
| 39    | 1         | Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты   |
| 40    | 1         | Углерод  |
| 41    | 1         | Соединения углерода  |
| 42    | 1         | Кремний и его соединения   |
| 43    | 1         | Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»                                      |
| 44    | 1         | Контрольная работа № 2 по теме «Неметаллы»                                     |
|       |           | <b>Тема 3. Общие свойства металлов. 2 часа</b>                                 |
| 45    | 1         | Свойства и методы получения металлов   |
| 46    | 1         | Сплавы   |
|       | <b>9</b>  | <b>Тема 4. Металлы главных подгрупп. 9 часов.</b>                              |
| 47    | 1         | Общая характеристика щелочных металлов.  |
| 48    | 1         | Натрий и калий   |
| 49    | 1         | Соединения натрия и калия  |

|    |           |   |
|----|-----------|---|
| 50 | 1         | Общая характеристика элементов главной подгруппы 2 группы                                       |
| 51 | 1         | Магний и его соединения   |
| 52 | 1         | Кальций и его соединения  |
| 53 | 1         | Жесткость воды и способы ее устранения  |
| 54 | 1         | Алюминий и его соединения   |
| 55 | 1         | Практическая работа № 3<br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»   |
|    | <b>12</b> | <b>Тема 5. Металлы побочных подгрупп. 12 часов</b>  |
| 56 | 1         | Общая характеристика переходных металлов  |
| 57 | 1         | Хром. Соединения хрома  |
| 58 | 1         | Марганец  |
| 59 | 1         | Железо и его соединения   |
| 60 | 1         | Медь  |
| 61 | 1         | Практическая работа № 4.<br>«Получение медного купороса.<br>Получение железного купороса»       |
| 62 | 1         | Серебро и золото  |
| 63 | 1         | Цинк.   |
| 64 | 1         | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»                       |
| 65 | 1         | Практическая работа № 5.<br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп» |
| 66 | 1         | Обобщающее повторение по теме «Металлы»   |
| 67 | 1         | <b>Контрольная работа № 3 по теме «Металлы»</b>   |
|    | <b>6</b>  | <b>Тема 6. Строение вещества. 6 часов</b>   |
| 68 | 1         | Ядро атома. Ядерные реакции.  |
| 69 | 1         | Электронные конфигурации атомов.  |
| 70 | 1         | Ковалентная связь и строение молекул.   |
| 71 | 1         | Ионная связь. Строение ионных кристаллов  |
| 72 | 1         | Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов   |
| 73 | 1         | Межмолекулярные взаимодействия  |
|    | <b>14</b> | <b>Тема 7. Теоретическое описание химических реакций</b>  |
| 74 | 1         | Тепловые эффекты химических реакций   |
| 75 | 1         | Закон Гесса   |
| 76 | 1         | Энтропия. Второй закон термодинамики  |
| 77 | 1         | Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций.                                |
| 78 | 1         | Скорость химической реакции. Закон действующих масс   |
| 79 | 1         | Катализ. Катализаторы   |
| 80 | 1         | Химическое равновесие. Константа равновесия.  |
| 81 | 1         | Принцип Ле-Шателье.   |
| 82 | 1         | Практическая работа № 6.<br>«Скорость химических реакций. Химическое равновесие»                |

|        |          |   |
|--------|----------|---|
| 83     | 1        | Ионное произведение воды. Водородный показатель.                                      |
| 84     | 1        | Химическое равновесие в растворах.  |
| 85     | 1        | Химические источники тока. Электролиз.  |
| 86     | 1        | Обобщающее повторение по теме «Теоретическое описание химических реакций»             |
| 87     | 1        | <b>Контрольная работа № 4 по теме «Теоретическое описание химических реакций»</b>     |
|        | <b>5</b> | <b>Тема 8. Химическая технология. 5 часов.</b>  |
| 88     | 1        | Научные принципы организации химического производства<br>Производство серной кислоты. |
| 89     | 1        | Производство аммиака  |
| 90     | 1        | Производство чугуна и стали   |
| 91     | 1        | Промышленный органический синтез  |
| 92     | 1        | Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия                              |
|        | <b>2</b> | <b>Тема 9. Химия в повседневной жизни. 2 часа</b>                                     |
| 93     | 1        | Химия пищи.   |
| 94     | 1        | Лекарственные и косметические средства  |
|        | <b>2</b> | <b>Тема 10. Химия на службе общества. 2 часа</b>                                      |
| 95     | 1        | Химия в строительстве и сельском хозяйстве.   |
| 96     | 1        | Неорганические материалы  |
|        | <b>2</b> | <b>Тема 11. Химия в современной науке. 2 часа.</b>                                    |
| 97     | 1        | Методология научного исследования. Источники химической информации.                   |
| 98     | 1        | Обобщающее повторение за курс 11 класса   |
| 99-102 | <b>4</b> | <b>Резервное время</b>  |