

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 2 ИМЕНИ АЛЕКСЕЯ КРУТАЛЕВИЧА ГВАРДЕЙСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

238210, Калининградская область,  
гор. Гвардейск, ул. Тельмана 30а,

тел/факс: 8-401-59-3-16-96  
Е – mail: [gvardeiskhschool@mail.ru](mailto:gvardeiskhschool@mail.ru)  
<https://mboush2.ru>

Рекомендована к использованию  
Педагогический совет  
Протокол от 31.05.2023 г. № 8

Утверждаю  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ Гартунг Е.С.  
Приказ от 01.06.2023 г. № 148-ОД

## **Рабочая программа**

Наименование учебного предмета **химия**

Класс **11 (углубленный уровень)**

Срок реализации программы, учебный год **2023 - 2024**

Рабочую программу составила **Ходоско Е.И.**

Критерий	Ответственный	Подпись	Расшифровка подписи
Соответствие структуре, техническим требованиям	Ответственное лицо, назначенное директором		
Соответствие ООП уровня	Руководитель МО		
Полнота содержания	Заместитель директора		

## СОДЕРЖАНИЕ

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Планируемые результаты освоения учебного предмета       | стр. 4  |
| 2. | Содержание учебного предмета и внутрипредметного модуля | стр. 7  |
| 3. | Тематическое планирование                               | стр. 12 |

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### **Предметные результаты:**

#### ***Обучающийся научится:***

##### В сфере познавательной деятельности:

- знать/понимать 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;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

##### В сфере познавательной деятельности:

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- определять: принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать: вещества основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу ковалентной связи;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию органических веществ;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

##### в ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;

##### в трудовой сфере:

- проводить химический эксперимент; готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной или профессиональной траектории;

##### в сфере здорового образа жизни:

- соблюдать правила безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### **Метапредметные результаты:**

#### **познавательные:**

- умение описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- умение классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;

- умение характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
- готовность проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;
- умение формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- поиск источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
- владение обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, установление зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленного характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
- моделирование молекул важнейших неорганических и органических веществ;
- понимание химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира.

#### **коммуникативные:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

#### **регулятивные:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

#### **Личностные результаты:**

- формирование чувства гордости за российскую химическую науку; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития химии как науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору будущей профессии; формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей; формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий; формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде

## Планируемые результаты освоения внутрипредметного модуля:

### Предметные результаты обучения:

#### ***Обучающийся научится:***

##### В сфере познавательной деятельности:

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

#### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

##### В сфере познавательной деятельности

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию химии как науки на различных исторических этапах ее развития; использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

### Метапредметные результаты:

#### ***познавательные:***

- умение формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- поиск источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
- владение обязательными справочными материалами.

#### ***регулятивные:***

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно – следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- выдвижение версии решения проблемы, осознание конечного результата,
- составление (индивидуально или в группе) плана решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

#### ***коммуникативные:***

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

## 2. Содержание учебного предмета и внутрипредметного модуля

### Тема 1. Неметаллы

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеново-дороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. 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 (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. 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 — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфины. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители.

Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании. Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

Демонстрации. Горение водорода. Получение хлора (опыт в пробирке). Опыты с бромной водой. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой. Горение сероводорода. Осаждение сульфидов. Свойства сернистого газа. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака. Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе. Действие азотной кислоты на медь.

Лабораторные опыты. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. Изучение свойств водного раствора аммиака. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. Испытание раствора силиката натрия индикатором. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа № 1 Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»

Практическая работа № 3. «Получение аммиака и изучение его свойств»

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»

## **Тема 2. Металлы**

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

Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алуминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия.

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.



Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото. Физические и химические свойства. Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд. Коллекция «Алюминий». Коллекция «Железо и его сплавы»

Взаимодействие натрия с водой. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. Взаимодействие кальция с водой. Взаимодействие алюминия со щелочью. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.

Свойства соединений щелочных металлов. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. Свойства магния и его соединений. Свойства соединений кальция. Жесткость воды. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. Свойства солей хрома. Изучение минералов железа. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. Свойства меди, ее сплавов и соединений. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа №5 Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа №6 Получение медного купороса.

Практическая работа № 7 Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»

### **Тема 3. Строение атома. Химическая связь**

Строение атома. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Демонстрации. Кристаллические решетки. Модели молекул.

### **Содержание внутрипредметного модуля «Химические реакции и химическая технология»**

Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Скорость химических реакции, и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей.

Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Гидролиз органических и неорганических соединений. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. Гидролиз органических соединений и его практическое значение для получения гидролизного спирта и мыла. Биологическая роль гидролиза в пластическом и энергетическом обмене веществ и энергии в клетке. Окислительные – восстановительные реакции. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель.

Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа №8. Скорость химической реакции.

Основные принципы химической технологии. 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. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

Демонстрации. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя.

Железная руда. Образцы сплавов железа.

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация.

Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты. Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия.

Демонстрации. Пищевые красители. Крашение тканей. Отбеливание тканей. Керамические материалы. Цветные стекла. Коллекция «Топливо и его виды».

Лабораторные опыты. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. Клеи. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

—

### 3. Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов
1.	Органическая химия	5
2.	Неметаллы	24
3.	Металлы	22
4.	Строение атома. Химическая связь	9
5.	Химические реакции и химическая технология	42
<b>Итого: 102 часа, из них 41 час - модуль</b>		

№ п/п	Название раздела/темы уроков
<b>Органическая химия</b>	
1	Техника безопасности на уроках
2	Предельные углеводороды
3	Непредельные углеводороды
4	Кислородосодержащие соединения
5	<b>Входной мониторинг</b>
<b>Неметаллы</b>	
6	Классификация простых веществ. Водород
7	Галогены
8	Хлор. Кислородные соединения хлора
9	Хлороводород. Соляная кислота
10	Фтор, бром, иод и их соединения
11	Практическая работа № 1 Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»
12	Халькогены
13	Озон — аллотропная модификация кислорода
14	Пероксид водорода и его производные
15	Сера. Сероводород. Сульфиды
16	Сернистый газ. Серный ангидрид и серная кислота
17	Практическая работа № 2 Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»
18	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены»
19	Элементы подгруппы азота
20	Азот. Аммиак и соли аммония
21	Практическая работа № 3 «Получение аммиака и изучение его свойств»
22	Оксиды азота
23	Азотная кислота и ее соли
24	Фосфор. Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты
25	Практическая работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»
26	Углерод. Соединения углерода
27	Кремний. Соединения кремния
28	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»
29	Контрольная работа по теме «Неметаллы»
<b>Металлы</b>	
30	Свойства и методы получения металлов.
31	Сплавы
32	Общая характеристика щелочных металлов

33	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы
34	Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения
35	Алюминий — химический элемент и простое вещество
36	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп».
37	Практическая работа № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»
38	Общая характеристика переходных металлов
39	Хром. Соединения хрома
40	Марганец
41	Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор
42	Перманганат калия как окислитель
43	Железо как химический элемент
44	<b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>
45	Медь
46	Практическая работа № 6 «Получение медного купороса»
47	Серебро и золото
48	Цинк
49	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»
50	Практическая работа № 7 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»
51	Обобщающее повторение по теме «Металлы»
<b>Строение атома. Химическая связь</b>	
52	Ядро атома. Ядерные реакции
53	Электронные конфигурации атомов ( главных подгрупп)
54	Электронные конфигурации атомов ( побочных подгрупп)
55	Ковалентная связь и строение молекул
56	Ионная связь. Строение ионных кристаллов
57	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов
58	Межмолекулярные взаимодействия
59	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»
60	Контрольная работа «Строение вещества»
<b>Химические реакции и химическая технология</b>	
61	<b>Модуль 1</b> Тепловые эффекты химических реакций
62	<b>Модуль 2</b> Закон Гесса
63	<b>Модуль 3</b> Энтропия. Второй закон термодинамики
64	<b>Модуль 4</b> Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций
65	<b>Модуль 5</b> Решение задач по теме «Химическая термодинамика».
66	<b>Модуль 6</b> Скорость химической реакции. Закон действующих масс
67	<b>Модуль 7</b> Зависимость скорости реакции от температуры
68	<b>Модуль 8</b> Катализ. Катализаторы
69	<b>Модуль 9</b> Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье
70	<b>Модуль 10</b> Практическая работа № 8 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»
71	<b>Модуль 11</b> Ионное произведение воды. Водородный показатель
72	<b>Модуль 12</b> Химическое равновесие в растворах
73	<b>Модуль 13</b> Химические источники тока. Электролиз
74	<b>Модуль 14</b> Электролитическая диссоциация
75	<b>Модуль 15</b> Диссоциация неорганических веществ
76	<b>Модуль 16</b> Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации

77	<b>Модуль 17</b> Решение задач по теме «Электролиз»
78	<b>Модуль 18</b> Гидролиз органических и неорганических соединений
79	<b>Модуль 19</b> Необратимый гидролиз и обратимый гидролиз солей
80	<b>Модуль 20</b> Гидролиз органических соединений и его практическое значение
81	<b>Модуль 21</b> Решение задач и заданий по теме «Гидролиз»
82	<b>Модуль 22</b> Окислитель но – восстановительные реакции
83	<b>Модуль 23</b> Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель
84	<b>Модуль 24</b> Решение задач и выполнение заданий окислительно-восстановительные реакции
85	<b>Модуль 25</b> Обобщающее повторение по теме « Химические реакции»
86	<b>Модуль 26</b> Научные принципы организации химического производства
87	<b>Модуль 27</b> Производство серной кислоты
88	<b>Модуль 28</b> Производство аммиака
89	<b>Модуль 29</b> Производство чугуна
90	<b>Модуль 30</b> Производство стали
91	<b>Модуль 31</b> Промышленный органический синтез
92	<b>Модуль 32</b> Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия
93	<b>Промежуточная аттестация</b>
94	<b>Модуль 33</b> Химия пищи
95	<b>Модуль 34</b> Лекарственные средства
96	<b>Модуль 35</b> Косметические и парфюмерные средства
97	<b>Модуль 36</b> Бытовая химия
98	<b>Модуль 37</b> Химия в строительстве
99	<b>Модуль 38</b> Химия в сельском хозяйстве
100	<b>Модуль 39</b> Неорганические материалы
101	<b>Модуль 40</b> Методология научного исследования
102	<b>Модуль 41</b> Источники химической информации
<b>Итого 102 часа, из них 41 час - модуль</b>	