

Управление образования администрации города Ульяновска

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования города Ульяновска
«Детский эколого-биологический центр»

Принята на заседании
Педагогического совета
протокол от 02.03.2021 №2

Утверждаю:
Директор ДЭБЦ
Л.В. Бакаева
«02» марта 2021 года



**Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Юный химик»
Продвинутый уровень**

Возраст учащихся: 15-17 лет

Срок реализации: 2 года

1 год обучения – 144 часа, 15-16 лет

2 модуля: 1 модуль с 01.09.2021 по 31.12.2021 – 64 часа, 2 модуль с 01.01.2022 по 31.05.2022 – 80 часов.

2 год обучения – 144 часа, 16-17 лет

2 модуля: 3 модуль с 01.09.2021 по 31.12.2021 – 64 часа, 4 модуль с 01.01.2022 по 31.05.2022 – 80 часов.

Всего часов - 288

Автор-составитель: Мустафина Юлия Николаевна,
педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы:	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Содержание программы	7
1.4 Планируемые результаты	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий:	20
2.1 Календарный учебный график	20
2.2 Условия реализации программы	27
2.3 Формы аттестации (контроля)	27
2.4 Оценочные материалы	27
2.5 Методические материалы	33
3. Список литературы	38

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1.Пояснительная записка.

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный химик» разработана для организации образовательного процесса в муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования города Ульяновска «Детский эколого-биологический центр». Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Методическими рекомендациями от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Проектом Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Локальными актами учреждения (Устав, Положение о дополнительных общеразвивающих программах муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Ульяновска «Детский эколого-биологический центр», Положение о периодичности и порядке текущего, промежуточного и итогового контроля прохождения учащимися дополнительных общеразвивающих программ в муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования города Ульяновска «Детский эколого-биологический центр»).

В системе естественнонаучного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании

научной картины мира, а также в воспитании экологической культуры учащихся.

Программа «Юный химик» вносит существенный вклад в научное миропонимание, в воспитание и развитие учащихся; призвана вооружить учащихся основами химических знаний, необходимых для повседневной жизни, заложить фундамент для дальнейшего совершенствования химических знаний как в школе, так и в других учебных заведениях, а также правильно сориентировать поведение учащихся в окружающей среде.

Среди учащихся, интересующихся химией, можно выделить 2 группы: целенаправленно готовящих себя к выбору профессии исследователя и ориентирующихся на практическое применение химии в смежных областях знаний и деятельности человека. Данная программа адресована именно таким учащимся, которые проявляют повышенный интерес к изучению химии и собираются продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного профиля.

Программа «Юный химик» имеет **естественнонаучную направленность**, предназначена для учащихся 15-18 лет (9-11 классы) и носит предметно-ориентированный характер.

Форма обучения: данная программа может быть использована при организации очного и дистанционного обучения учащихся.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Первый год обучения - 144 часа, первый модуль - 64 часа, второй модуль - 80 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Второй год обучения - 144 часа, третий модуль - 64 часа, четвертый модуль - 80 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. **Уровень реализуемой программы** – продвинутый.

Актуальность программы «Юный химик» заключается в том, что в ходе ее реализации совершенствуются умения решать расчетные задачи разного уровня сложности. Программа углубляет знания учащихся, вырабатывает умения самостоятельно применять приобретенные знания на практике. Решение задач – это важный прием, обеспечивающий более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Умение решать задачи по химии – один из основных критериев творческого усвоения предмета. Через решение задач различных типов и уровней сложности может быть более эффективно освоен курс химии. Решение задач повышенного уровня сложности практически не применяется в школьном курсе. Поэтому программа «Юный химик» необходима.

В последние годы все более широкое применение в практике преподавания химии находит тестовый контроль знаний, умений и навыков учащихся. Тестовая оценка знаний имеет ряд преимуществ перед традиционной формой как в школе на уроках, так и на экзаменах разного уровня. Тестовая форма контроля знаний достаточно специфична. Выполнение тестов требует от учеников наличия определенных умений и навыков работы с ними. Для успешного выполнения теста, помимо всегда желательного прочного и

глубокого знания предмета, нужны внимание, хладнокровие и умение выстраивать логические цепочки рассуждений. Несмотря на то, что данная форма контроля распространена в учебной практике, большинство ошибок при выполнении заданий очень типично, и их можно достаточно легко избежать. Для этого учащихся надо научить работать с различными видами тестов, что на уроках практически невозможно сделать из-за отсутствия специально отведенного на это времени. Программа «Юный химик» способствует развитию навыков и умений по выполнению тестовых заданий разного уровня сложности.

При изучении данной программы проводятся практикумы по решению расчетных задач, выполняются контрольные тестовые работы, которые позволяют учащимся проявить самостоятельность и инициативу. Значительно оживляет изучение курса составление творческих расчетных задач по различным темам, связанных с производством, медициной, биологией и другими науками. Дополнительная образовательная программа «Юный химик» вооружает учащихся знанием логики подхода к решению химических задач, основными алгоритмами решения стандартных задач, различными методами их решения.

Дополнительность программы «Юный химик» заключается в том, что она расширяет и углубляет знания учащихся по химии, раскрывает роль химии в решении глобальных проблем человечества, показывает зависимость свойств веществ от состава и строения, направленность химической технологии на решение экологических проблем.

Новизна данной образовательной программы заключается, прежде всего, в том, что в учебный план программы включены два раздела, которые направлены на удовлетворение познавательных интересов о веществах, их производстве и их практическом применении в повседневной жизни, а именно: «Важнейшие материалы для жизнеобеспечения общества и основы их производства» и «Химические знания в жизни человека». Содержание этих разделов основано на следующих принципах:

- учет возрастных особенностей учащихся и их интересов в области познания мира, к самому себе, жизни в целом,
- учет психолого-педагогических закономерностей обучения и формирования химико-биологических знаний и видов познавательной деятельности учащихся;
- обеспечение химической грамотности в направлении сохранения здоровья, как залога успешности человека в жизни.

Содержание этих разделов представляет собой систему взаимосвязанных лекций, практических работ, творческих заданий и исследовательских работ, в ходе которых учащиеся будут анализировать и моделировать ситуации, идентифицировать и классифицировать вопросы и проблемы, рассматривать различные варианты, высказывать и защищать различные точки зрения, участвовать в дискуссиях и обсуждениях, делать выводы и принимать решения,

работать над проектом, готовить отчеты, доклады и публичные выступления. Каждый раздел завершается мероприятием, связанным с презентацией проекта. По каждому проекту предоставляется аннотация работы - краткое содержание. Итогом усвоения знаний учащимися является итоговая конференция, выставка творческих работ, общественный смотр знаний. На конференции подводятся итоги и награждаются победители лучших проектных работ.

В работе с учащимися употребляется также комплекс психологических методик, обеспечивающих, во-первых, возможность получения каждым учащимся информации о собственных личных психологических качествах и степени их соответствия требованиям той или иной профессии (диагностические методические процедуры) и во-вторых, возможность развития этих психологических свойств (развивающие методические процедуры в виде интеллектуального и социально-психологического тренинга, психотехнических, сюжетно-ролевых и деловых игр). Развивающая психологическая диагностика выступает в качестве важнейшего элемента в системе профориентационной работы, поскольку конкретно в условиях психологического самоизучения у учащихся формируется «образ «Я» в единстве трех главных составляющих (когнитивной, эмоциональной, регуляторной). В свою очередь, повышение уровня самосознания (рефлексии) обеспечивает, с одной стороны, возможность осознанного и обоснованного выбора учащимися профессий с учетом собственных психологических особенностей и, с другой - возможность более полной профессиональной самореализации в будущей профессиональной деятельности. Мишень исследования состоит в поиске закономерностей, влияющих на выбор профессии в подростковом возрасте. С данной целью используется 2 методики: Дж. Холланда и Е.А. Климова. Опросник Холланда позволяет выявить преобладающий тип личности, тест Климова - к какой из групп профессий у учеников есть склонность. Полученные результаты можно употреблять при профориентации старшеклассников, при организации личностно-нацеленного подхода в процессе обучения, для повышения мотивации по отдельным предметам, связанных с областью выбора будущей профессиональной деятельности.

Содержание программы выстроено в рамках единой логики: на 1-м году обучения раскрываются основы общей и неорганической химии, на 2-м году обучения – основы органической химии, химии ВМС, а также вопросы, связанные с химическими знаниями в жизни человека и важнейшими материалами для жизнеобеспечения общества и основ их производства.

Программа «Юный химик» базируется на таких **основных идеях**, как:

- Идея интегративности, которая предполагает раскрытие межпредметных связей химии с другими науками, взаимопроникновение научных понятий, трактовка которых в этом случае становится более широкой и тем самым расширяет кругозор

учащихся, способствует формированию естественнонаучной картины мира.

- Идея методологизации заключается в том, чтобы до учащихся был доведен не просто результат научных изысканий, но и сам процесс его поиска, чтобы они осваивали и методы химической науки, понимали связь между научным результатом и методами, которыми он получен.
- Идея экологизации подразумевает обязательное приобщение учащихся не только к проблемам охраны природы, но и к осознанию великолепных предоставленных человеку природой богатств, к пониманию того, что главная задача науки — не покорять природу, не взять у нее ее богатства, а сохранять их, беречь и приумножать.
- Идея гуманизации призвана раскрыть перед учащимися роль химии в создании общечеловеческих ценностей, использования ее достижений на благо человека.

При анализе возрастных особенностей участников образовательного процесса, в первую очередь, обращено внимание на то, что период юности - это период самоопределения. Самоопределение - социальное, личностное, профессиональное, духовно-практическое - составляет основную задачу юношеского возраста. В основе процесса самоопределения лежит выбор будущей сферы деятельности. Однако профессиональное самоопределение сопряжено с задачами социального и личностного самоопределения, с определением жизненных перспектив, с проектированием будущего. Характерное приобретение ранней юности - формирование жизненных планов. Жизненный план как совокупность намерений постепенно становится жизненной программой, когда предметом размышлений оказывается не только конечный результат, но и способы его достижения. Жизненный план - это план потенциально возможных действий. В содержании планов существует ряд противоречий. В своих ожиданиях, связанных с будущей профессиональной деятельностью и семьей, юноши и девушки достаточно реалистичны. Но в сфере образования, социального продвижения и материального благополучия их притязания зачастую завышены. При этом высокий уровень притязаний не подкрепляется столь же высоким уровнем профессиональных устремлений. У многих молодых людей желание больше получать не сочетается с психологической готовностью к более интенсивному и квалифицированному труду. Профессиональные планы юношей и девушек недостаточно корректны. Реалистично оценивая последовательность своих будущих жизненных достижений, они чрезмерно оптимистичны в определении возможных сроков их осуществления. При этом девушки ожидают достижений во всех сферах жизни в более раннем возрасте, чем юноши. В этом проявляется их недостаточная готовность к реальным трудностям и проблемам будущей самостоятельной жизни. Главное противоречие жизненной перспективы юношей и девушек - недостаточная самостоятельность и готовность к

самоотдаче ради будущей реализации своих жизненных целей. Цели, которые ставят перед собой будущие выпускники, оставаясь непроверенными на соответствие их реальным возможностям, нередко оказываются ложными, страдают «фантазийностью». Порой, едва опробовав нечто, молодые люди испытывают разочарование и в намеченных планах, и в самом себе. Намеченная перспектива может быть или очень конкретной, и тогда не достаточно гибкой, для того, чтобы её реализация завершилась успехом; или слишком общей, и затрудняет успешную реализацию неопределённостью. Основное новообразование ранней юности – это готовность к самоопределению.

В образовательной программе «Юный химик» учтены перечисленные выше возрастные особенности учащихся. Вооружение учащихся необходимым объемом профориентационных знаний, активизация интереса к изучению и пониманию человека как субъекта труда, самопознанию и проверке своих возможностей – все это будет способствовать формированию объективной оценки своих профессиональных возможностей.

Весь курс дополнительной образовательной программы «Юный химик» можно разделить условно на пять этапов, на каждом из которых происходит качественное изменение важнейших понятий, их развитие.

Первый этап — вводный курс химии, в течение которого усваиваются основные понятия и законы, атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева, строение атома, химическая связь.

Второй этап — изучение закономерностей протекания химических реакций, а также физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов (теория электролитической диссоциации, гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, теория растворов, способы выражения концентрации).

Третий этап — изучение элементов по группам периодической системы Д. И. Менделеева (металлы и неметаллы).

Четвертый этап - изучение органических веществ на основе современной теории их строения, изучение высокомолекулярных соединений и основных веществ живых клеток.

Пятый этап – изучение важнейших материалов для жизнеобеспечения общества и основ их производства, а также применение химических знаний в жизни человека.

Между этими этапами, в основе которых лежат теории, происходит накопление фактов, обогащение ими понятий. Изучение же каждой теории приводит к качественному изменению понятий. Периодически в курс программы включаются обобщения.

1.2.Цели и задачи программы.

Цель программы «Юный химик»: расширение и углубление знаний учащихся по химии, целенаправленная предпрофессиональная ориентация старшеклассников.

На 1-м году обучения программа «Юный химик» ставит перед собой следующие **задачи**:

Обучающие:

- изучение правил техники безопасности в химическом кабинете;
- изучение правил дорожного движения;
- формирование знаний о химической символике, знаках химических элементов, формулах химических веществ и уравнений химических реакций;
- формирование знаний о важнейших химических понятиях;
- изучение основных законов химии;
- изучение основных теорий химии;
- формирование знаний о химической связи, ее разновидностях;
- изучение закономерностей протекания химических реакций;
- изучение физико-химической теории растворов;
- формирование знаний о важнейших веществах и материалах неорганической химии;
- изучение основных правил составления рефератов, проектов.

Развивающие:

- развитие умений называть химические элементы, соединения изученных классов;
- развитие умений объяснять физический смысл атомного номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в периодической системе Д.И. Менделеева;
- развитие умений объяснять закономерности изменения свойств элементов в пределах периодов и групп;
- формирование навыков характеризовать химические элементы на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- формирование навыков характеризовать связь между составом, строением и свойствами веществ;
- формирование навыков характеризовать свойства основных классов неорганических веществ;
- развитие умений определять состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- развитие умений определять типы химических реакций, возможность протекания реакций ионного обмена;

- развитие умений определять валентность и степень окисления элемента в соединениях, вид химической связи;
- развитие умений составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- развитие умений составлять схемы строения атомов элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- развитие умений составлять уравнения химических реакций;
- формирование навыков по вычислению массовой доли химического элемента по формуле соединения, вещества в растворе, количества вещества, объема и массы по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции;
- развитие умений проектировать свою деятельность;
- развитие творческих и коммуникативных способностей учащихся;
- формирование навыков по оформлению результатов работы и их защите.

Воспитательная составляющая:

- формирование навыков безопасного обращения с веществами и материалами;
- воспитание экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- формирование способности оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- формирование умения критически оценивать информацию о веществах, используемых в быту;
- воспитание самостоятельности, аккуратности, собранности, настойчивости в достижении цели.

На 2-м году обучения ставятся следующие **задачи**:

Обучающие:

- повторение правил техники безопасности в химическом кабинете;
- повторение правил дорожного движения;
- изучение важнейших понятий органической химии;
- формирование знаний об основных теориях органической химии;
- изучение важнейших веществ и материалов органической химии;
- изучение важнейших понятий и теорий химии ВМС;
- изучение важнейших веществ живых клеток;
- формирование знаний о важнейших материалах для жизнеобеспечения общества и основах их производства;
- повторение основных правил составления рефератов, проектов;
- повторение химической символики, знаков химических элементов, формул химических веществ и уравнений химических реакций;
- повторение важнейших химических понятий;
- повторение основных законов химии;
- повторение основных теорий химии;
- повторение понятия о химической связи, ее разновидностях;

- повторение закономерностей протекания химических реакций;
- повторение физико-химической теории растворов;
- повторение свойств важнейших веществ неорганической химии.

Развивающие:

- развитие навыков называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- формирование умений определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- развитие умений характеризовать элементы органических соединений, строение и химические свойства органических соединений;
- формирование навыков проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников;
- развитие умений пользоваться правилами техники безопасности и правилами дорожного движения;
- развитие умений решать задачи;
- развитие умений решать тесты ОГЭ, ЕГЭ.

Воспитательная составляющая:

- формирование умения объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и в производстве;
- воспитание экологически грамотного поведения;
- воспитание потребности в оценке влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- воспитание безопасного обращения с горючими и токсичными веществами;
- формирование потребности критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников;
- воспитание самостоятельности, творческой активности, настойчивости в достижении цели, внимательности, аккуратности.

1.3.Содержание программы.
Первый год обучения.
Учебный план первого модуля.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1-2	Введение в программу.	4	2	2	
1.	Естественные науки. Научный метод познания.	2	1	1	Устный опрос по теме
2.	Предмет химии. Связь с другими науками.	2	1	1	Устный опрос по теме
3-12	Первоначальные химические понятия.	20	10	10	
3.	Основные понятия химии.	2	1	1	Устный опрос по теме
4.	Атомно-молекулярная теория. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
5.	Закон сохранения массы и энергии.	2	1	1	Практическая работа «Доказательство справедливости закона сохранения массы и энергии». Решение задач по теме
6.	Периодический закон. История открытия.	2	1	1	Устный опрос по теме. Работа с таблицей Д.И. Менделеева
7.	Газовые законы.	2	1	1	Решение экспериментальн ых задач по теме
8.	Модели строения атома.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
9.	Квантовые числа электронов.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование

10.	Электронные конфигурации атомов.	2	1	1	Викторина. Тестирование
11.	Химическое путешествие в горы. Виртуальная научная экспедиция.	2	1	1	Защита творческих проектов
12.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Рейтинговое оценивание
13-19	Химическая связь	14	7	7	
13.	Образование сложных частиц. Природа химической связи.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
14.	Ковалентная связь.	2	1	1	Работа по перфокартам
15.	Валентность элементов в ковалентных соединениях.	2	1	1	Самостоятельная работа
16.	Пространственное строение молекул.	2	1	1	Практическая работа. Тестирование
17.	Ионная связь.	2	1	1	Самостоятельная работа
18.	Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.	2	1	1	Устный опрос
19.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Рейтинговое оценивание
20-23	Закономерности протекания химических реакций.	8	4	4	
20.	Сущность и классификация химических реакций.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
21.	Скорость химических реакций. Катализ и катализаторы.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
22.	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
23.	Обобщение знаний и закрепление знаний.	2	1	1	Рейтинговое оценивание
24-32	Физико-химическая теория растворов	18	9	9	

	электролитов и неэлектролитов.				
24.	Понятие электролитическая диссоциация (ЭД). История возникновения теории ЭД.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
25.	ЭД солей и оснований. Уравнения диссоциации.	2	1	1	Устный опрос. Решение задач.
26.	ЭД кислот. Уравнения диссоциации.	2	1	1	Устный опрос. Решение задач.
27.	Степень ЭД. Сильные и слабые электролиты.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
28.	Степень ЭД. Константа ЭД.	2	1	1	Устный опрос. Решение задач.
29.	Кислотность растворов. Понятие рН. Индикаторы.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
30.	Реакции ионного обмена и условия их протекания.	2	1	1	Устный опрос. Тестирование
31.	Гидролиз солей. Химические свойства солей, оснований и кислот в свете теории ЭД.	2	1	1	Устный опрос. Решение задач.
32.	Обобщение знаний и закрепление знаний.	2	1	1	Рейтинговое оценивание
	Итого	64	32	32	

Содержание программы первого модуля.

Раздел 1. Введение в программу.

Теория. Естественные науки. Научный метод познания. Предмет химии. Связь с другими науками.

Практика. Решение тестов. Решение задач.

Раздел 2. Первоначальные химические понятия.

Теория. Вещества и их свойства. Чистые вещества и смеси. Способы очистки веществ: отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция, хроматография. Физические и химические явления. Атомы и молекулы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Простые и сложные вещества. Химический элемент. Знаки химических элементов, химические формулы. Закон постоянства состава веществ. Закон сохранения

массы и энергии. Периодический закон. Газовые законы. Модели строения атома. Квантовые числа электронов. Электронные конфигурации атомов.

Практика. Решение задач на вычисление относительной молекулярной массы вещества по формуле, вычисление массовой доли элемента в химическом соединении, установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов, вычисление по химическим уравнениям массы или количества вещества по известной массе или количеству одного из вступающих или получающихся веществ.

Раздел 3. Химическая связь.

Теория. Образование сложных частиц. Природа химической связи. Ковалентная связь. Валентность элементов. Пространственное строение молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Практика. Ознакомление с моделями кристаллических решеток. Сопоставление физико-химических свойств соединений с ковалентными и ионными связями. Решение задач на определение валентности и типа связи в соединениях.

Раздел 4. Закономерности протекания химических реакций.

Теория. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект и энтальпия реакций. Направление реакций, энтропия и энергия Гиббса реакции. Критерий возможности протекания. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы, поверхности соприкосновения и концентрации реагирующих веществ, температуры реакции, катализаторов. Кинетический закон действующих масс. Понятие о катализе. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Обратимость химических реакций. Равновесный закон действующих масс. Константа равновесия. Энергетический критерий равновесия. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации.

Практика. Решение задач на вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей. Решение задач на определение направления смещения равновесия.

Раздел 5. Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов.

Теория. Неэлектролиты и электролиты Гидратация ионов. Диссоциация в воде веществ с ионными и ковалентными связями. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водном растворе. Кислотная, нейтральная и щелочная среда. Электролитическая диссоциация воды. Водородный и гидроксильный показатели. Степень диссоциации слабых

электролитов. Расчет pH в растворах слабых кислот и оснований. Реакции обмена в водном растворе с участием электролитов. Условия необратимости реакций обмена. Ионные уравнения реакций. Общее понятие о гидролизе. Обратимый гидролиз солей, гидролиз по катиону и гидролиз по аниону. Изменение нейтральности среды в растворах гидролизующихся солей. Степень гидролиза различных анионов и катионов. Увеличение и уменьшение степени гидролиза солей. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

Практика. Решение экспериментальных задач. Вычисления по химическим уравнениям реакций массы, количества вещества или объема по известной массе одного из веществ. Составление уравнений гидролиза. Решение задач на гидролиз. Защита рефератов, докладов.

Учебный план второго модуля.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ Контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1-9	Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов.	16	8	8	
1.	Понятие окислительно-восстановительная реакция (ОВР). Окисление и восстановление.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
2.	Уравнения ОВР. Способы уравнивания.	2	1	1	Решение задач.
3.	Составление уравнений ОВР.	2	1	1	Решение задач.
4.	Механизм образования растворов и их классификация.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
5.	Зависимость растворимости различных веществ от природы растворителя, температуры и давления.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
6.	Способы выражения концентрации (состава) растворов.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
7.	Обобщение знаний.	2	1	1	Рейтинговое оценивание

8.	Закрепление знаний.	2	1	1	Самостоятельная работа
41-54	Металлы	28	14	14	
9.	Положение металлов в периодической системе.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
10.	Типы кристаллических решеток и свойства веществ.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
11.	Понятие об электролизе. Электролиз расплавов.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
12.	Электролиз растворов.	2	1	1	Решение экспериментальных задач по теме
13.	Общие сведения о сплавах.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
14.	Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
15.	Химические свойства металлов. Ряд напряжений металлов.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
16.	Щелочные металлы, их свойства.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
17.	Щелочноземельные металлы, их свойства.	2	1	1	Тестирование
18.	Свинец, олово. Их соединения и свойства.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
19.	Алюминий. Его соединения и свойства.	2	1	1	Тестирование
20.	Металлы побочных подгрупп периодической системы элементов.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
21.	Обобщение изученного материала.	2	1	1	Рейтинговое оценивание
22.	Закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование
23-	Неметаллические	30	15	15	

37	элементы и их важнейшие химические соединения.				
23.	Положение неметаллов в периодической системе элементов. Строение и свойства простых веществ – неметаллов.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
24.	Аллотропия.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование
25.	Подгруппа галогенов. Общая характеристика, химические свойства и получение.	2	1	1	Тестирование
26.	Подгруппа галогенов. Их соединения и применение.	2	1	1	Тестирование
27.	Подгруппа кислорода. Химические свойства кислорода и серы.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
28.	Подгруппа кислорода. Соединения серы.	2	1	1	Тестирование
29.	Элементы подгруппы азота, их химические свойства.	2	1	1	Тестирование
30.	Водородные соединения азота и фосфора, их свойства.	2	1	1	Самостоятельная работа по перфокартам
31.	Кислородные соединения азота и фосфора, их свойства.	2	1	1	Тестирование
32.	Подгруппа углерода. Общая характеристика.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
33.	Химические свойства углерода и кремния. Их соединения.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование
34.	Понятие о круговороте химических элементов.	2	1	1	Фронтальный опрос по теме. Тестирование
35.	Обобщение изученного материала.	2	1	1	Рейтинговое оценивание

36.	Химический КВН		1	1	Викторина. Тестирование
37.	Закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование
38-40	Обобщение и закрепление знаний.	6	3	3	
38.	Звездный час. Химическая игра.	2	1	1	Викторина. Тестирование
39.	Закрепление знаний по всем изученным разделам.	2	1	1	Тестирование
40.	Итоговое занятие.	2	1	1	Тестирование
	ИТОГО:	80	40	40	

Содержание программы второго модуля.

Раздел 1. Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов.

Теория. Окислительно-восстановительные реакции. Восстановление и окисление. Окислители и восстановители. Зависимость окислительно-восстановительных свойств веществ от положения элементов в Периодической системе. Типичные (сильные) окислители и восстановители. Вещества, проявляющие как окислительные, так и восстановительные свойства. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Порядок составления уравнений ОВР методом электронного баланса. Порядок составления уравнений ОВР методом электронно-ионного баланса.

Практика. Составление окислительно-восстановительных уравнений реакции. Уравнивание реакций методом электронного и электронно-ионного баланса. Решение задач на нахождение концентрации растворов разными способами. Защита рефератов, докладов.

Раздел 2. Металлы.

Теория. Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства лития, натрия и калия. Их получение и применение, нахождение в природе. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Едкие щелочи, их свойства, получение и применение. Соли щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия. Щелочноземельные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства магния и кальция, их получение и применение, нахождение в природе. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Алюминий, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Алумосиликаты. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Переходные элементы (серебро, медь, цинк, хром, ртуть, марганец, железо), особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение.

Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли переходных элементов. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения переходных элементов. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные). Производство чугуна и стали.

Практика. Практикум по решению задач на сплавы. Составление схем анодного и катодного процессов, а также уравнений электролиза. Вычисление масс веществ, выделяемых на электродах при электролизе. Защита рефератов.

Раздел 3. Неметаллические элементы и их важнейшие химические соединения.

Теория. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений. Водород. Положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Жесткость воды и способы ее устранения. Тяжелая вода. Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Особенности химии фтора. Галогеноводороды. Получение галогеноводородов. Понятие о цепных реакциях. Галогеноводородные кислоты и их соли – галогениды. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Аллотропия. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Сульфиды. Оксид серы (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид серы (VI), его физические и химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Серная кислота как окислитель. Сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Азот, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Нитриды. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Аммиачная вода. Образование иона аммония. Соли аммония, их свойства, получение и применение. Качественная реакция на ион аммония. Оксид азота (II), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (III) и азотистая кислота, оксид азота (V) и азотная кислота. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства, получение и применение белого и красного фосфора. Фосфин. Оксиды фосфора (III и V).

Фосфорные кислоты. Ортофосфаты. Углерод. Аллотропия углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен). Активированный уголь. Адсорбция. Свойства, получение и применение угля. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион. Кремний, аллотропия, физические и химические свойства кремния, получение и применение, нахождение в природе. Силаны. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Силикатная промышленность. Благородные газы. Соединения благородных газов. Применение.

Практика. Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ. Расчет теплового эффекта по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и выделившейся (поглощенной) теплоты. Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации. Вычисления по уравнениям, когда одно или несколько веществ взяты в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного. Защита рефератов.

Раздел 4. Обобщение и закрепление знаний.

Теория. Закрепление знаний по всем изученным темам.

Практика. Решение задач. Химическая игра. Контрольная работа.

Второй год обучения Учебный план третьего модуля.

№ занятия	Название раздела, темы занятия	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1-3	Введение в программу.	4	2	2	
1.	Вводное занятие. Предмет органической химии.	2	1	1	Устный опрос.
2.	«Суд над никотином». Ролевая игра.	2	1	1	Ролевая игра.
4-7	Повторение и обобщение знаний и умений.	8	4	4	
3.	Химическая связь. Строение вещества.	2	1	1	Практическая работа.

4.	Водородный показатель. Устный журнал.	2	1	1	Устный опрос.
5.	Важнейшие классы неорганических соединений.	2	1	1	Работа с перфокартами.
6.	Д.И. Менделеев — ученый и человек.	2	1	1	Доклады учащихся. Фронтальный опрос.
8-17	Общие закономерности органической химии.	20	10	10	
7.	Особенности органических соединений. Классификация органических соединений.	2	1	1	Работа с перфокартами
8.	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.	2	1	1	Устный опрос.
9.	Основы номенклатуры органических соединений.	2	1	1	Решение задач.
10.	Изомерия органических соединений. Структурная и пространственная изомерия.	2	1	1	Решение задач.
11.	Взаимное влияние атомов в молекуле и реакционная способность органических соединений.	2	1	1	Практическая работа.
12.	Общая характеристика органических реакций.	2	1	1	Тестирование.
13.	Лабораторные и промышленные способы получения органических соединений.	2	1	1	Работа с перфокартами.
14.	Природный газ и нефть. Переработка нефти.	2	1	1	Доклады учащихся.
15.	Каменный уголь.	2	1	1	Доклады учащихся.

					Самостоятельная работа.
16.	«Международный конгресс по охране атмосферы». Деловая игра.	2	1	1	Доклады учащихся.
18-27	Углеводороды	20	10	10	
17.	Предельные углеводороды. Алканы.	2	1	1	Работа с перфокартами.
18.	Понятие о циклоалканах.	2	1	1	Самостоятельная работа.
19.	Углеводороды с двойной связью. Алкены.	2	1	1	Решение задач.
20.	Алкадиены. Природный каучук.	2	1		Решение задач.
21.	Алкины.	2	1	1	Решение задач.
22.	Химические свойства алкинов.	2	1	1	Решение задач.
23.	Ароматические углеводороды. Получение и химические свойства.	2	1	1	Решение задач.
24.	Правила ориентации в бензольном кольце.	2	1	1	Работа с перфокартами.
25.	Применение природных источников углеводородов и продуктов их переработки.	2	1	1	Работа с перфокартами.
26.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование.
28-32	Кислородсодержащие органические соединения.	12	6	6	
27.	Одноатомные и многоатомные спирты.	2	1	1	Решение задач.
28.	Простые эфиры. Фенолы.	2	1	1	Решение задач.
29.	Токсичное воздействие этанола на организм человека: причины и последствия.	2	1	1	Доклады учащихся.
30.	Генетическая связь спиртов и фенола с	2	1		Работа с перфокартами.

	углеводородами.				
31.	Альдегиды. Получение и химические свойства.	2	1	1	Тестирование.
32.	Обобщение и закрепление знаний.				
	ИТОГО:	64	32	32	

Содержание программы третьего модуля.

Раздел 1. Введение в программу.

Теория. Предмет органической химии. Состав табачного дыма. Влияние ядовитых веществ на организм человека и атмосферу. Проблема «пассивного» курения.

Практика. Решение тестов. Сюжетно-ролевая игра.

Раздел 2. Повторение и обобщение знаний и умений.

Теория. Химическая связь. Виды химической связи. Кристаллические решетки. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Формула ионного произведения воды. Константа диссоциации. Водородный показатель. Значение pH в природе, технике, сельском хозяйстве. Важнейшие классы неорганических соединений. Биография Д.И. Менделеева. Периодический закон.

Практика. Составление электронных формул атомов, схем видов химической связи. Решение творческих заданий. Составление названий неорганических соединений; Составление уравнений реакций с участием неорганических соединений.

Раздел 3. Общие закономерности органической химии.

Теория. Формирование органической химии как науки. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд. Гомологи. Структурная изомерия. Пространственная изомерия. Номенклатура. Электронная природа химических связей в органических соединениях. Классификация органических соединений. Лабораторные и промышленные способы получения. Природный газ и нефть. Переработка нефти. Каменный уголь. Оксиды азота, серы и углерода. Основные источники поступления их в атмосферу. Отрицательное влияние оксидов на различные органы человека.

Практика. Составление структурных формул органических веществ. Составление названий органических соединений. Составление изомеров органических соединений. Выявление последствий загрязнения атмосферы. Разработка мер по борьбе с загрязнением атмосферы.

Раздел 4. Углеводороды.

Теория. Понятие об углеводородах. Природные источники углеводородов, их состав. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана. Изомерия. Способы получения алканов. Реакции замещения. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена. Изомерия: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Способы получения алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Строение молекулы ацетилена. Изомерия. Номенклатура и физические свойства алкинов. Способы получения алкинов. Реакции присоединения. Тримеризация ацетилена в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия. Номенклатура и физические свойства алкадиенов. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Понятие о циклоалканах и их свойствах. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Изомерия: цис-, транс-, межклассовая. Химические свойства циклоалканов. Бензол как представитель «Аренов». Строение молекулы бензола. Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Получение аренов. Химические свойства бензола. Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование бензола.

Практика. Решение задач на нахождение молекулярной формулы газообразного вещества. Упражнения в составлении химических формул изомеров и гомологов веществ классов алканов и алкенов. Упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов. Решение расчетных и экспериментальных задач. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы вещества. Осуществление цепочек превращений. Решение расчетных задач. Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и распознавание углеводородов. Упражнения по составлению реакций с участием углеводородов.

Раздел 5. Кислородсодержащие органические соединения.

Теория. Состав и классификация спиртов. Изомерия. Физические свойства спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, механизмы реакций. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Фенол, его физические, химические свойства и способы получения. Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.

Практика. Упражнения в составлении уравнений реакций с участием спиртов, фенолов, альдегидов, а также на генетическую связь между классами органических соединений. Составление структурных формул спиртов, изомеров, гомологов. Составление реакций окисления, качественных реакций на альдегиды, осуществление цепочек превращений. Составление реакций нуклеофильного присоединения, окисления альдегидной группы. Осуществление химических реакций, отражающие химические свойства альдегидов и кетонов.

Учебный план четвертого модуля.

№ зан яти я	Название раздела, темы занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1-7	Кислородсодержащие органические соединения.	14	7	7	
1.	Кетоны. Получение и химические свойства.	2	1	1	Решение задач.
2.	Карбоновые кислоты. Получение и химические свойства.	2	1	1	Тестирование.
3.	Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений.	2	1	1	Работа с перфокартами.
4.	Сложные эфиры.	2	1	1	Решение задач.
5.	Предельные алифатические амины.	2	1	1	Решение задач.
6.	Ароматические амины.	2	1	1	Решение задач.
7.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование.
8-12	Химия ВМС	10	5	5	
8.	Общая характеристика полимеров.	2	1	1	Самостоятельная работа.
9.	Пластмассы.	2	1	1	Доклады учащихся.
10.	Волокна.	2	1	1	Доклады учащихся.
11.	Каучуки.	2	1	1	Работа с

					перфокартами.
12.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование.
13-22	Вещества живых клеток.	20	10	10	
13.	Аминокислоты. Общая характеристика, классификация.	2	1	1	Работа с перфокартами.
14.	Аминокислоты. Получение, химические свойства.	2	1	1	Решение задач.
15.	Пептиды.	2	1	1	Решение задач.
16.	Белки.	2	1	1	Решение задач.
17.	Жиры.	2	1	1	Тестирование.
18.	Углеводы. Моносахариды.	2	1	1	Тестирование.
19.	Дисахариды. Полисахариды.	2	1	1	Тестирование.
20.	Азотсодержащие гетероциклические соединения.	2	1	1	Работа с перфокартами.
21.	Строение нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот.	2	1	1	Работа с перфокартами.
22.	«Крестики-нолики». Командная игра по курсу органической химии.	2	1	1	Обобщающая викторина.
23-29	Важнейшие материалы для жизнеобеспечения общества и основы их производства.	14	7	7	
23.	Силикаты. Минеральные удобрения. Классификация, примеры.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.
24.	Азотные удобрения. Виды. Значение.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.
25.	Фосфорные удобрения. Виды. Значение.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.
26.	Калийные удобрения. Виды. Значение.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.

27.	Микроудобрения. Органические удобрения.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.
28.	Металлургия. Разнообразие сплавов металлов.	2	1	1	Доклады учащихся. Тестирование.
29.	Обобщение и закрепление знаний.	2	1	1	Тестирование.
30-36	Химические знания в жизни человека.	14	7	7	
30.	«Все о пище с точки зрения химика». Основные химические вещества пищи.	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
31.	Витамины как незаменимая часть пищевого рациона.	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
32.	Минеральные вещества в пище. Создание искусственной пищи	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
33.	Химия и косметика.	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
34.	«Да здравствует мыло душистое!». Моющие средства: их свойства и функции.	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
35.	Лекарственные средства: свойства и функции. Антибиотики	2	1	1	Защита проектов. Тестирование.
36.	Обобщение и закрепление материала.	2	1	1	Тестирование.
37-40	Повторение изученного ранее материала.	8	4	4	
37.	Электролитическая диссоциация. Растворы. ОВР	2	1	1	Тестирование.
38.	«Химическое поле чудес»	2	1	1	Химическая игра.
39.	Строение и свойства органических соединений.	2	1	1	Тестирование.
40.	«Что мы знаем и умеем». Итоговое обобщающее занятие	2	1	1	Тестирование.
	ИТОГО:	80	40	40	

Содержание программы четвертого модуля.

Раздел 1. Кислородсодержащие органические соединения.

Теория. Взаимное влияние атомов в молекулах. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Биологическая роль кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот. Влияние радикала на силу кислоты. Химические свойства непредельных карбоновых кислот. Строение сложных эфиров. Изомерия и номенклатура. Определение аминов, строение, классификация, изомерия и номенклатура аминов. Анилин. Получение аминов, физ. и хим. свойства. Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах.

Практика. Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами. Решение расчетных и экспериментальных задач. Решение заданий на составление изомеров. Осуществление цепочек превращений. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания.

Раздел 2. Химия ВМС.

Теория. Определение «полимер» и основные понятия химии ВМС. Классификация полимеров. Методы синтеза полимеров. Структура и химические свойства полимеров. Применение полимеров. Полимеры, получаемые в реакциях полимеризации. Строение молекул. Полиэтилен. Полипропилен. Фенолформальдегидные смолы. Пластмассы. Синтетические каучуки. Строение, свойства, получение и применение. Синтетические волокна. Капрон. Лавсан.

Практика. Защита рефератов. Решение расчетных и экспериментальных задач. Распознавание пластмасс и волокон.

Раздел 3. Вещества живых клеток.

Теория. Определение аминокислот, строение, классификация, изомерия и номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Химические свойства аминокислот. Белки как природные полимеры. Пептидная связь, пептиды, белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков. Биологические функции белков, значение. Глобальная проблема белкового голодания, и пути ее решения. Понятия «ДНК» и «РНК». Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Глюкоза. Строение молекулы. Свойства глюкозы. Применение. Сахароза. Свойства, применение. Крахмал и целлюлоза. Реакция

поликонденсации. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение.

Практика. Объяснение взаимного влияния атомов в молекулах аминов и записывание уравнений реакций, подтверждающих их химические свойства. Объяснение амфотерных свойств аминокислот. Составление уравнения реакции взаимодействия аминокислот с кислотами и с основаниями, реакции образования пептидов. Объяснение образования пептидной связи. Составление уравнения реакции, характеризующих химические свойства белков.

Раздел 4. Важнейшие материалы для жизнеобеспечения общества и основы их производства.

Теория. Силикаты, их свойства. Минеральные удобрения, их классификация. Азотные удобрения, их виды и значение. Фосфорных удобрения, их виды и значение. Калийные удобрения, их виды и значение. Микроудобрения, их свойства. Органические удобрения. Metallургия. Разнообразие сплавов металлов.

Практика. Практикум по решению задач различного уровня сложности. Защита рефератов, проектов.

Раздел 5. Химические знания в жизни человека.

Теория. Продукты питания как химические соединения. Пищевая ценность белков, жиров и углеводов. Минеральные вещества: микро- и макроэлементы. Консерванты пищевых продуктов. Поваренная соль. Экскурс в историю соли. Роль поваренной соли в обмене веществ. Определение белков, жиров и углеводов в продуктах питания. Присутствие холестерина в продуктах питания и продуктах обмена. Биологически активные вещества, содержащиеся в упаковочных материалах. Канцерогенность некоторых ингредиентов импортной продукции, их виды, нормы, способы определения. Проблема сроков хранения пищевых продуктов. Лекарственные препараты в пищевых цепях. Плюсы и минусы лекарств в отношении воздействия на организм. Йод: история открытия, свойства, биологическая роль, физиологическое действие. Правила безопасности при работе со средствами бытовой химии. Химическая грамотность. Органические соединения хлора и окружающая среда. Щелочность раствора. Валеологический подход к выбору моющих средств, туалетного мыла. Значение чистой кожи. Определение типа кожи и подбор туалетного мыла. Химические средства гигиены и косметологии. Средства ухода за зубами. Дезодоранты. Декоративная косметика. Духи. Помада. Кремы. Лаки. Подбор косметики в зависимости от возраста, цели, времени года. Благородные металлы: происхождение, разновидности, применение.

Практика. Подбор туалетного мыла в зависимости от типа кожи, правильное использование средств бытовой химии. Подбор зубных паст, щеток, цветовой гаммы макияжа, декоративной косметики в зависимости от возраста, цели, времени года. Анализ состава лекарственных препаратов, средств бытовой

химии. Работа с дополнительной литературой. Защита рефератов, докладов, проектов, творческие отчеты.

Раздел 6. Повторение изученного ранее материала.

Теория. Повторение и обобщение знаний по темам электролитическая диссоциация; растворы; энергетика химических реакций; окислительно-восстановительные реакции; строение органических веществ; углеводороды; спирты; жиры; углеводы, амины.

Практика. Решение задач различного уровня сложности. Решение демонстрационных вариантов ЕГЭ.

Раздел 7. Обобщение и закрепление знаний.

Теория. Требования на вступительных экзаменах в ВУЗах. Ознакомление с бланками участника ЕГЭ. Правила заполнения бланков.

Практика. Оформление бланков участника ЕГЭ. Решение демонстрационных вариантов ЕГЭ.

1.4. Планируемые результаты.

По окончании первого модуля (1 год обучения) учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности в химическом кабинете;
- правила дорожного движения;
- химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- основные теории химии;
- понятие химическая связь, ее разновидности.

Уметь:

- называть химические элементы, соединения изученных классов;
- объяснять физический смысл атомного номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения свойств элементов в пределах периодов и групп;
- характеризовать химические элементы на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- характеризовать связь между составом, строением и свойствами веществ;
- характеризовать свойства основных классов неорганических веществ;

- определять состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений.

Воспитательная составляющая результатов работы:

- использование приобретенных знаний с целью безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотное поведение в окружающей среде;
- способность оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критическая оценка информации о веществах, используемых в быту;
- формирование самостоятельности, аккуратности, собранности, настойчивости в достижении цели.

По окончании второго модуля (1 год обучения) учащиеся должны знать:

- закономерности протекания химических реакций;
- названия, состав, классификацию и состав важнейших классов неорганических соединений в свете электролитической диссоциации и с позиций окисления-восстановления,
- положение металлов и неметаллов в периодической системе Д.И.Менделеева;
- общие физические и химические свойства металлов и основные способы их получения;
- основные свойства и применение важнейших соединений щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия;
- качественные реакции на важнейшие катионы и анионы;
- сущность физико-химической теории растворов;
- важнейшие вещества и материалы неорганической химии;
- основные правила составления рефератов, проектов.

Уметь:

- определять типы химических реакций, возможность протекания реакций ионного обмена;
- определять валентность и степень окисления элемента в соединениях, вид химической связи;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- составлять схемы строения атомов элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- составлять уравнения химических реакций;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, вещества в растворе, количество вещества, объем и массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции;
- проектировать свою деятельность;
- творчески подходить к учебной деятельности;

—оформлять результаты работы и защищать их.

Воспитательная составляющая результатов работы:

- использование приобретенных знаний с целью безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотное поведение в окружающей среде;
- способность оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критическая оценка информации о веществах, используемых в быту;
- формирование самостоятельности, аккуратности, собранности, настойчивости в достижении цели.

По окончании третьего модуля обучения (2 год обучения) учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности в химическом кабинете;
- правила дорожного движения;
- важнейшие понятия органической химии;
- основные теории органической химии;
- важнейшие вещества и материалы органической химии;
- важнейшие вещества живых клеток;
- химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнений химических реакций;
- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- основные теории химии;
- понятие о химической связи, ее разновидностях;
- закономерности протекания химических реакций;
- сущность физико-химической теории растворов;
- свойства важнейших веществ неорганической химии.

Уметь:

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать элементы органических соединений, строение и химические свойства органических соединений;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников;
- пользоваться правилами техники безопасности и правилами дорожного движения;
- решать задачи;
- решать тесты ЕГЭ.

Воспитательная составляющая результатов работы:

- объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и в производстве;
- экологически грамотное поведение;
- оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасное обращение с горючими и токсичными веществами;
- критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников;
- формирование самостоятельности, творческой активности, настойчивости в достижении цели, внимательности, аккуратности.

По окончании четвертого модуля обучения (2 года обучения) учащиеся должны знать:

- причины многообразия углеродных соединений (изомерию);
- виды связей (одинарную, двойную, тройную);
- важнейшие функциональные группы органических веществ;
- номенклатуру основных представителей групп органических веществ;
- строение, свойства и практическое значение метана, этана, этилена, ацетилен, метанола, этанола, глицерина, уксусной и стеариновой кислот;
- биологически важные вещества: белки, жиры и углеводы.
- важнейшие понятия и теории химии ВМС;
- важнейшие вещества живых клеток;
- важнейших материалы для жизнеобеспечения общества и основы их производства;
- основные правила составления рефератов, проектов;
- химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнений химических реакций;
- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- основные теории химии;
- понятие о химической связи, ее разновидностях;
- закономерности протекания химических реакций;
- сущность физико-химической теории растворов;
- свойства важнейших веществ неорганической химии.

Уметь:

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать элементы органических соединений, строение и химические свойства органических соединений;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников;
- пользоваться правилами техники безопасности и правила дорожного движения;
- решать задачи;
- решать тесты ЕГЭ.

Воспитательная составляющая результатов работы:

- объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и в производстве;
- экологически грамотное поведение;
- оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасное обращение с горючими и токсичными веществами;
- критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников;
- формирование самостоятельности, творческой

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1.Календарный учебный график.

**Календарный учебный график первого года обучения, 1 модуль
с 01.09.2021 года по 31.12.2021 года**

№ п/ п	Месяц	Числ о	Время проведе ния занятия	Форма заняти я	Коли честв о часов	Тема занятия	Место провед ения	Форма контроля
1.				комбинированное	2	Естественные науки. Научный метод познания.		Устный опрос по теме
2.				комбинированное	2	Предмет химии. Связь с другими науками.		Устный опрос по теме
3.				комбинированное	2	Основные понятия химии.		Устный опрос по теме
4.				комбинированное	2	Атомно-молекулярная теория. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
5.				комбинированное	2	Закон сохранения массы и энергии.		Практическая работа «Доказательство справедливости закона сохранения массы и энергии». Решение задач по теме
6.				комбинированное	2	Периодический закон. История		Устный опрос по

				ое		открытия.		теме. Работа с таблицей Д.И. Менделее ва
7.				комбин ированн ое	2	Газовые законы.		Решение эксперим ентальны х задач по теме
8.				комбин ированн ое	2	Модели строения атома.		Самостоя тельная работа по перфокар там
9.				комбин ированн ое	2	Квантовые числа электронов.		Доклады учащихся. Тестирова ние
10.				комбин ированн ое	2	Электронные конфигурации атомов.		Викторин а. Тестирова ние
11.				деловая игра	2	Химическое путешествие в горы. Виртуальная научная экспедиция.		Защита творчески х проектов
12.				комбин ированн ое	2	Обобщение и закрепление знаний.		Рейтингов ое оцениван ие
13.				комбин ированн ое	2	Образование сложных частиц. Природа химической связи.		Фронталь ный опрос по теме. Тестирова ние
14.				комбин ированн ое	2	Ковалентная связь.		Работа по перфокар там

15.				комбинированное	2	Валентность элементов в ковалентных соединениях.		Самостоятельная работа
16.				комбинированное	2	Пространственное строение молекул.		Практическая работа. Тестирование
17.				комбинированное	2	Ионная связь.		Самостоятельная работа
18.				комбинированное	2	Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.		Устный опрос
19.				комбинированное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Рейтинговое оценивание
20.				комбинированное	2	Сущность и классификация химических реакций.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
21.				комбинированное	2	Скорость химических реакций. Катализ и катализаторы.		Решение экспериментальных задач по теме
22.				комбинированное	2	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.		Решение экспериментальных задач по теме
23.				комбинированное	2	Обобщение знаний и закрепление знаний.		Рейтинговое оценивание
24.				комбин	2	Понятие		Фронталь

				ированн ое		электролитическая диссоциация (ЭД). История возникновения теории ЭД.		ный опрос по теме. Тестирование
25.				комбинированное	2	ЭД солей и оснований. Уравнения диссоциации.		Устный опрос. Решение задач.
26.				комбинированное	2	ЭД кислот. Уравнения диссоциации.		Устный опрос. Решение задач.
27.				комбинированное	2	Степень ЭД. Сильные и слабые электролиты.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
28.				комбинированное	2	Степень ЭД. Константа ЭД.		Устный опрос. Решение задач.
29.				комбинированное	2	Кислотность растворов. Понятие pH. Индикаторы.		Решение экспериментальных задач по теме
30.				комбинированное	2	Реакции ионного обмена и условия их протекания.		Устный опрос. Тестирование
31.				комбинированное	2	Гидролиз солей. Химические свойства солей, оснований и кислот в свете теории ЭД.		Устный опрос. Решение задач.
32.				комбинированное	2	Обобщение знаний и закрепление знаний.		Рейтинговое оценивание

**Календарный учебный график первого года обучения, 2 модуль
с 01.01.2022 года по 31.05.2022 года**

№ п/ п	Месяц	Числ о	Время проведе ния занятия	Форма заняти я	Коли честв о часов	Тема занятия	Место провед ения	Форма контроля
1.				комбинированное	2	Понятие окислительно-восстановительная реакция (ОВР). Окисление и восстановление.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
2.				комбинированное	2	Уравнения ОВР. Способы уравнивания.		Решение задач.
3.				комбинированное	2	Составление уравнений ОВР.		Решение задач.
4.				комбинированное	2	Механизм образования растворов и их классификация.		Решение экспериментальных задач по теме
5.				комбинированное	2	Зависимость растворимости различных веществ от природы растворителя, температуры и давления.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
6.				комбинированное	2	Способы выражения концентрации (состава) растворов.		Решение экспериментальных задач по теме
7.				комбинированное	2	Обобщение знаний.		Рейтинговое оценивание
8.				комбин	2	Закрепление		Самостоя

				ированн ое		знаний.		тельная работа
9.				комбин ированн ое	2	Положение металлов в периодической системе.		Самостоя тельная работа по перфокар там
10.				комбин ированн ое	2	Типы кристаллически х решеток и свойства веществ.		Фронталь ный опрос по теме. Тестирова ние
11.				комбин ированн ое	2	Понятие об электролизе. Электролиз расплавов.		Самостоя тельная работа по перфокар там
12.				комбин ированн ое	2	Электролиз растворов.		Решение эксперим ентальны х задач по теме
13.				комбин ированн ое	2	Общие сведения о сплавах.		Фронталь ный опрос по теме. Тестирова ние
14.				комбин ированн ое	2	Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.		Фронталь ный опрос по теме. Тестирова ние
15.				комбин ированн ое	2	Химические свойства металлов. Ряд напряжений металлов.		Фронталь ный опрос по теме. Тестирова ние
16.				комбин ированн	2	Щелочные металлы, их		Самостоя тельная

				ое		свойства.		работа по перфокартам
17.				комбинированное	2	Щелочноземельные металлы, их свойства.		Тестирование
18.				комбинированное	2	Свинец, олово. Их соединения и свойства.		Самостоятельная работа по перфокартам
19.				комбинированное	2	Алюминий. Его соединения и свойства.		Тестирование
20.				комбинированное	2	Металлы побочных подгрупп периодической системы элементов.		Самостоятельная работа по перфокартам
21.				комбинированное	2	Обобщение изученного материала.		Рейтинговое оценивание
22.				комбинированное	2	Закрепление знаний.		Тестирование
23.				комбинированное	2	Положение неметаллов в периодической системе элементов. Строение и свойства простых веществ — неметаллов.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
24.				комбинированное	2	Аллотропия.		Доклады учащихся. Тестирование
25.				комбинированное	2	Подгруппа галогенов.		Тестирование

				ое		Общая характеристика, химические свойства и получение.		
26.				комбинированное	2	Подгруппа галогенов. Их соединения и применение.		Тестирование
27.				комбинированное	2	Подгруппа кислорода. Химические свойства кислорода и серы.		Самостоятельная работа по перфокартам
28.				комбинированное	2	Подгруппа кислорода. Соединения серы.		Тестирование
29.				комбинированное	2	Элементы подгруппы азота, их химические свойства.		Тестирование
30.				комбинированное	2	Водородные соединения азота и фосфора, их свойства.		Самостоятельная работа по перфокартам
31.				комбинированное	2	Кислородные соединения азота и фосфора, их свойства.		Тестирование
32.				комбинированное	2	Подгруппа углерода. Общая характеристика.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
33.				комбинированное	2	Химические свойства углерода и		Доклады учащихся. Тестирование

						кремния. Их соединения.		ние
34.				комбинированное	2	Понятие о круговороте химических элементов.		Фронтальный опрос по теме. Тестирование
35.				комбинированное	2	Обобщение изученного материала.		Рейтинговое оценивание
36.				деловая игра	2	Химический КВН		Викторина. Тестирование
37.				комбинированное	2	Закрепление знаний.		Тестирование
38.				деловая игра	2	Звездный час. Химическая игра.		Викторина. Тестирование
39.				комбинированное	2	Закрепление знаний по всем изученным разделам.		Тестирование
40.				комбинированное	2	Итоговое занятие.		Тестирование

**Календарный учебный график второго года обучения, 3 модуль
с 01.09.2021 года по 31.12.2021 года**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				комбинированное	2	Вводное занятие. Предмет органической химии.		Устный опрос.

2.				комбинированное	2	«Суд над никотином». Ролевая игра.		Ролевая игра.
3.				комбинированное	2	Химическая связь. Строение вещества.		Практическая работа.
4.				комбинированное	2	Водородный показатель. Устный журнал.		Устный опрос.
5.				комбинированное	2	Важнейшие классы неорганических соединений.		Работа с перфокартами.
6.				комбинированное	2	Д.И. Менделеев — ученый и человек.		Доклады учащихся. Фронтальный опрос.
7.				комбинированное	2	Особенности органических соединений. Классификация органических соединений.		Работа с перфокартами
8.				комбинированное	2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.		Устный опрос.
9.				комбинированное	2	Основы номенклатуры органических соединений.		Решение задач.
10.				комбинированное	2	Изомерия органических соединений. Структурная и пространственная изомерия.		Решение задач.
11.				деловая игра	2	Взаимное влияние атомов в молекуле и		Практическая работа.

						реакционная способность органических соединений.		
12.				комбинированное	2	Общая характеристика органических реакций.		Тестирование.
13.				комбинированное	2	Лабораторные и промышленные способы получения органических соединений.		Работа с перфокартами.
14.				комбинированное	2	Природный газ и нефть. Переработка нефти.		Доклады учащихся.
15.				комбинированное	2	Каменный уголь.		Доклады учащихся. Самостоятельная работа.
16.				комбинированное	2	«Международный конгресс по охране атмосферы». Деловая игра.		Доклады учащихся.
17.				комбинированное	2	Предельные углеводороды. Алканы.		Работа с перфокартами.
18.				комбинированное	2	Понятие о циклоалканах.		Самостоятельная работа.
19.				комбинированное	2	Углеводороды с двойной связью. Алкены.		Решение задач.
20.				комбинированное	2	Алкадиены. Природный каучук.		Решение задач.
21.				комбинированное	2	Алкины.		Решение задач.

				ое				
22.				комбинированное	2	Химические свойства алкинов.		Решение задач.
23.				комбинированное	2	Ароматические углеводороды. Получение и химические свойства.		Решение задач.
24.				комбинированное	2	Правила ориентации в бензольном кольце.		Работа с перфокартами.
25.				комбинированное	2	Применение природных источников углеводов и продуктов их переработки.		Работа с перфокартами.
26.				комбинированное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Тестирование.
27.				комбинированное	2	Одноатомные и многоатомные спирты.		Решение задач.
28.				комбинированное	2	Простые эфиры. Фенолы.		Решение задач.
29.				комбинированное	2	Токсичное воздействие этанола на организм человека: причины и последствия.		Доклады учащихся.
30.				комбинированное	2	Генетическая связь спиртов и фенола с углеводородами.		Работа с перфокартами.
31.				комбинированное	2	Альдегиды. Получение и химические		Тестирование.

						свойства.		
32.				комбинированное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Устный опрос.

**Календарный учебный график второго года обучения, 4 модуль
с 01.01.2022 года по 31.05.2022 года**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				комбинированное	2	Кетоны. Получение химических свойств.		Решение задач.
2.				комбинированное	2	Карбоновые кислоты. Получение химических свойств.		Тестирование.
3.				комбинированное	2	Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений.		Работа с перфокартами.
4.				комбинированное	2	Сложные эфиры.		Решение задач.
5.				комбинированное	2	Предельные алифатические амины.		Решение задач.
6.				комбинированное	2	Ароматические амины.		Решение задач.
7.				комбинированное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Тестирование.
8.				комбинированное	2	Общая характеристика полимеров.		Самостоятельная работа.
9.				комбинированное	2	Пластмассы.		Доклады учащихся.
10.				комбинированное	2	Волокна.		Доклады

				ованное				учащихся.
11.				комбинированное	2	Каучуки.		Работа с перфокартами.
12.				комбинированное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Тестирование.
13.				комбинированное	2	Аминокислоты. Общая характеристика, классификация.		Работа с перфокартами.
14.				комбинированное	2	Аминокислоты. Получение, химические свойства.		Решение задач.
15.				комбинированное	2	Пептиды.		Решение задач.
16.				комбинированное	2	Белки.		Решение задач.
17.				комбинированное	2	Жиры.		Тестирование.
18.				комбинированное	2	Углеводы. Моносахариды.		Тестирование.
19.				комбинированное	2	Дисахариды. Полисахариды.		Тестирование.
20.				комбинированное	2	Азотсодержащие гетероциклические соединения.		Работа с перфокартами.
21.				комбинированное	2	Строение нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот.		Работа с перфокартами.
22.				комбинированное	2	«Крестик-нолики». Командная игра по курсу органической химии.		Обобщающая викторина.
23.				комбинированное	2	Силикаты. Минеральные		Доклады учащихся.

						удобрения. Классификация, примеры.		Тестирова ние.
24.				комбинир ованное	2	Азотные удобрения. Виды. Значение.		Доклады учащихся. Тестирова ние.
25.				комбинир ованное	2	Фосфорные удобрения. Виды. Значение.		Доклады учащихся. Тестирова ние.
26.				комбинир ованное	2	Калийные удобрения. Виды. Значение.		Доклады учащихся. Тестирова ние.
27.				комбинир ованное	2	Микроудобрения. Органические удобрения.		Доклады учащихся. Тестирова ние.
28.				комбинир ованное	2	Металлургия. Разнообразие сплавов металлов.		Доклады учащихся. Тестирова ние.
29.				комбинир ованное	2	Обобщение и закрепление знаний.		Тестирова ние.
30.				комбинир ованное	2	«Все о пище с точки зрения химика». Основные химические вещества пищи.		Защита проектов. Тестирова ние.
31.				комбинир ованное	2	Витамины как незаменимая часть пищевого рациона.		Защита проектов. Тестирова ние.
32.				комбинир ованное	2	Минеральные вещества в пище. Создание искусственной пищи		Защита проектов. Тестирова ние.
33.				комбинир ованное	2	Химия и косметика.		Защита проектов.

								Тестирование.
34.				комбинированное	2	«Да здравствует мыло душистое!». Моющие средства: их свойства и функции.		Защита проектов. Тестирование.
35.				комбинированное	2	Лекарственные средства: свойства и функции. Антибиотики		Защита проектов. Тестирование.
36.				деловая игра	2	Обобщение и закрепление материала.		Тестирование.
37.				комбинированное	2	Электролитическая диссоциация. Растворы. ОВР		Тестирование.
38.				деловая игра	2	«Химическое поле чудес»		Химическая игра.
39.				комбинированное	2	Строение и свойства органических соединений.		Тестирование.
40.				комбинированное	2	«Что мы знаем и умеем». Итоговое обобщающее занятие		Тестирование.

2.2. Условия реализации программы.

Важными условиями для реализации программы являются:

- наличие учебного кабинета;
- наличие методического обеспечения учебного процесса;
- определённый возрастной диапазон учебной группы, необходимый для нормального общения ребят;
- многообразие форм и методов обучения и воспитания.

2.3. Формы аттестации (контроля).

В процессе обучения должны быть установлены четкие взаимосвязи между понятиями, формируемыми у учащихся. Таким путем у них создается определенная система знаний. Каждая новая тема рассматривается лишь после того, как педагог убедится в наличии у учащихся необходимых знаний для восприятия нового материала. Общеизвестно, что закрепление и актуализация

вводимой информации - весьма важный элемент процесса обучения. Выполнение каких-либо упражнений по новой теме способствует более полному, осознанному усвоению материала, создает условия для формирования у учащихся системы химических понятий, логически связанных друг с другом. В конечном счете, это повышает эффективность труда педагога. В процессе обучения каждый педагог должен стремиться применять на своих занятиях разнообразные формы контроля, начиная от самостоятельных работ и заканчивая играми. Ведь использование и применение таких форм контроля определяет не только более качественное усвоение информации учащимися, но и способствует развитию творческих способностей, моделирует окружающую обстановку, дает дополнительную информацию, побуждает интерес и активизирует работу учащихся.

Контроль знаний - это выявление соответствия сформированного объема знаний учащимися, требованиям программы, а также определения уровня владения умениями и навыками.

Типы контроля:

- предварительный, пропедевтический;
- текущий контроль, проверочный;
- итоговый, заключительный.

Способы осуществления контроля:

- устный;
- письменный;
- экспериментальный;
- компьютерный;
- комбинированный (в том числе активные формы учебных занятий);
- творческий.

Рассмотрим более подробно каждый вид контроля.

- Устный контроль.

Устный контроль знаний в моей работе — важный способ учета результатов обучения. При устном контроле знаний я имею возможность проверить весь изучаемый материал по теме. Его преимущество состоит в том, что можно контролировать знания учащихся с углублением и закреплением раннее пройденного. Устный контроль знаний помогает мне лучше изучить своих учащихся, так как в процессе контроля устанавливаются личные контакты. Устный контроль наиболее прост и понятен учащимся.

Я проверяю знания основных законов и понятий, систематических знаний фактов и теорий, умение применять теории для объяснения фактов и использовать их для иллюстрации изученных теорий, проверяю умения распознавать вещества и делать простейшие опыты, решать, расчетные и экспериментальные задачи. Контролируя знания, я учитываю умение учащихся излагать материал в системе, делать выводы, мыслить логически.

Для контроля умений применять полученные знания предлагаю учащимся написать формулу, уравнение реакции, решить задачу, задаю дополнительные вопросы, контролирующие знания законов. Стараюсь организовать устный контроль так, чтобы вызвать интерес к вопросам и ответам. Применяю следующие формы устного контроля: индивидуальный и фронтальный.

Требования к индивидуальному устному опросу:

- четкая формулировка вопроса;
- планирование времени с учетом индивидуальных особенностей;
- для объективности оценивания необходимы дополнительные вопросы.

Фронтальный устный опрос можно проводить по вопросам, с использованием учебника, планов, схем. Кроме того, для создания у учащегося новой мотивационной направленности могут быть широко использованы занимательные дидактические игры типа "крестики-нолики", "третий – лишний", "третий - не лишний", и др. Успешное выполнение подобных заданий может вызвать у учащегося новое побуждение, которого раньше не было.

Кроме того, при фронтальном опросе целесообразно использовать различные выступления, доклады учащихся, которые потом обсуждаются всем классом.

Краткий контроль я использую при проверке выполнения заданий, при повторении, с целью установления связи нового материала с ранее изученным или применяю для закрепления и проверки уровня усвоения нового материала.

Длительный контроль провожу на занятиях, посвященных повторению, закреплению и контролю знаний учащихся по теме или большому разделу.

Однако основная трудность устного контроля состоит в том, что по количеству времени и большому числу учащихся не представляется возможным часто опрашивать каждого учащегося. Поэтому я использую еще письменный контроль знаний.

- Письменный контроль

Письменный контроль позволяет мне получить за одно занятие общую картину знаний всех учащихся по тому или иному разделу курса. Результаты работ документально отражают знания и могут быть выражены в количественных показателях, что позволяет объективно оценить успеваемость.

Требования к проведению письменного контроля:

- альтернативность задания;
- достаточное методическое и временное обеспечение;
- индивидуальные варианты;
- сочетание разных по видам действий.

Кроме того очень удобно контролировать учащихся, используя всевозможные диктанты (например: вставить пропущенные, правильные

написания терминов; диктанты по перфокартам; диктанты с использованием схематических отображений).

Наиболее существенный недостаток этого контроля состоит в том, что не все изученное по курсу химии может быть проверено, например, трудно учесть экспериментальные навыки и умения. Отсутствие личного контакта не дает возможности так глубоко изучать своих учащихся, как при устном контроле.

- Тесты.

На длительных и кратковременных контрольных работах, используя тесты, то есть проверочные задания, в содержании которых имеются ответы. Но не исключаю и традиционные задания (вопросы, цепочки превращений, расчетные задачи, кроссворды и другие). Готовлю обычно несколько вариантов заданий, включающих обязательную и дополнительную часть, дополнительной части более трудные задания, выделяю другим цветом.

При тестировании учащиеся получают карточки с различными формами тестовых заданий по определенной теме. Композиция каждого задания состоит из трех частей: инструкция к выполнению задания, содержание задания, ответ.

Для учащихся, которые впервые сталкиваются с подобной формой контроля знаний, провожу инструктаж, поясняя особенности выполнения тестовых заданий различных форм, и обязательно даю совет не терять много времени на задания, вызвавшие затруднение, а переходить к следующим. Затем можно вернуться к нему и найти ответ. Тестовые задания составляю согласно предъявляемым к ним требованиям: адекватность, определенность, простота, однозначность, связь с профессией.

При составлении карточек с задачами использую валеологический компонент. Решая такие задачи, учащиеся невольно становятся сопричастными к проблеме формирования здорового образа жизни, и начинают понимать, что знание свойств веществ важно для сохранения здоровья. Теоретический материал делаю аргументированным полезным в повседневной жизни и в будущей профессии.

Также при составлении тестов и других заданий учитываю способности учащихся к обучению и уровень их знаний. Использование уровневой дифференциации дает мне возможности учесть познавательные интересы всех учащихся, развивать каждого в меру его сил и способностей. Использую элементы технологии уровневой дифференциации и могу сделать вывод, что это позволяет учащимся реально оценивать возможности, также видеть свои достижения при этом: повышается интерес к предмету, снижается психологическое напряжение учащихся на занятиях, повышается качество знаний и активность слабоуспевающих учащихся. Что и приводит к решению поставленной мной методической задачи.

Тесты (от англ. test - испытание, проверочная работа) - познавательное задание стандартной формы, дидактическое задание стандартной формы, дидактическое назначение которого заключается в установлении обратной

связи, закреплении, повторении, систематизации, контроле знаний и умений учащихся, а также в формировании у них мотивации учения.

Применение данного метода позволяет получить сведения об усвоении того или иного материала, не затрачивая время на беседу с учащимися или на проверку письменных работ. Возможность за 10-20 мин проверить и оценить знания всех обучающихся улучшает обратную связь, делает ее регулярной. Систематическая проверка знаний не только способствует прочному усвоению учебного предмета, но и воспитывает сознательное отношение к учебе, формирует аккуратность, трудолюбие, целеустремленность, активизирует внимание, развивает способность к анализу. При тестовом контроле обеспечиваются равные для всех обучаемых условия проверки, т. е. повышается объективность проверки знаний. Наконец, этот метод вносит разнообразие в учебную работу, повышает интерес к предмету. Варианты заданий индивидуальны для каждого, что очень важно для психологически неустойчивых учащихся. Использование тестовых заданий является весьма эффективным инструментом, стимулирующим подготовку учащихся к каждому занятию и повышающим мотивацию к изучаемому предмету.

2.4. Оценочные материалы.

Процесс обучения предполагает наличие **результатов обучения и их диагностики**. О соответствии целей и результатов можно говорить, когда имеются необходимые механизмы и инструменты измерения достижения этих целей и результатов, отметки степени близости достигнутого к планируемому. Сами же измерительные инструменты во многом зависят от характера критериев, применяемых оценочных шкал.

В связи с этим обнаруживается необходимость комплексного решения таких вопросов как сочетание форм и методов контроля, разработка системы оценивания.

Формирование мотивации учения – это решение вопросов развития и воспитания личности. Мотивационная сфера более динамична, чем познавательная, интеллектуальная. Изменения в мотивации происходят быстро. Но подвижность, динамичность мотивов таит в себе опасность, так как если не управлять мотивацией, может произойти регресс, снижение ее уровня, мотивы могут потерять действенность, как это и случается нередко там, где нет целенаправленного управления этой стороной учения. Если процесс формирования учебных мотивов развивается спонтанно, а не произвольно, уровень учебных мотивов снижается. Основопологающим компонентом мотивации учебной деятельности учащихся является изменение структуры учебного процесса, введение новой технологии оценивания результатов обучения.

Рейтинговая система - совокупность правил, методических указаний и соответствующего математического аппарата, реализованного в программном комплексе, обеспечивающем обработку информации как по количественным,

так и по качественным показателям индивидуальной учебной деятельности учащихся, позволяющем присвоить персональный рейтинг (интегральную оценку, число) каждому ребенку. Обычно под **рейтингом** понимается «накопленная отметка» за определенный период обучения.

Принят и такой термин - индивидуальный, кумулятивный индекс (т.е. индекс по сумме отметок).

Рейтинг – это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 20-балльной или 100-балльной) и интегрально характеризующая успеваемость и знания учащихся по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения.

Цель рейтингового обучения состоит в том, чтобы создать условия для мотивации самостоятельности учащихся средствами своевременной и систематической оценки результатов их работы в соответствии с реальными достижениями.

В основе рейтинговой системы контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых – своевременная и систематическая отметка результатов в точном соответствии с реальными достижениями учащихся, система поощрения хорошо успевающих учащихся.

Основной алгоритм рейтинговой системы контроля знаний таков:

- весь курс обучения по предмету разбивается на тематические разделы, контроль по которым обязателен;
- по окончании обучения по каждому разделу проводится достаточно полный контроль знаний учащихся с оценкой в баллах;
- в конце обучения определяется сумма набранных за весь период баллов и выставляется общая отметка. Учащиеся, имеющие итоговую сумму баллов по рейтингу от 86% до 100% могут быть награждены грамотами.

Рейтинговая система контроля знаний не требует какой-либо существенной перестройки учебного процесса, хорошо сочетается с занятиями в режиме технологий личностно-ориентированного обучения.

Рейтинговая технология предполагает внедрение новых организационных форм обучения, в том числе специальные занятия по коррекции знаний и умений учащихся. По результатам деятельности учащегося педагог корректирует сроки, виды и этапы различных форм контроля уровня работы учащегося, тем самым обеспечивает возможность самоуправления образовательной деятельностью.

Большую роль при работе по технологии индивидуального обучения играет учет. Из вышеизложенного ясно, что отметка теряет свой смысл, так как учащийся выбирает свой уровень трудности. Все задачи и зачеты оцениваются по принципу: «сделано - не сделано» или «сдано - не сдано». Причем «не сделано» и «не сдано» не влечет за собой никаких оргвыводов. Двойки не имеют смысла, т.к. учащийся, не сдавший зачет, учит материал снова и сдает зачет по теме второй раз. В зависимости от индивидуальных особенностей он может сдавать зачет целиком или по частям.

Важное значение приобретает система контрольных работ. Если учащийся выполнил контрольную работу, то переходит к изучению следующей темы, если нет, ему предстоит выполнение индивидуальных заданий по этой теме. А также предстоит сдача зачета повторно, целиком или частично, в зависимости от того, какую часть контрольной работы он сделал.

Учащиеся очень быстро убеждаются в бесполезности списывания, и повторное выполнение контрольной работы бывает только на первых ступенях. Уровень контрольной работы одинаков для всех и соответствует уровню «3». В нашем понимании контрольная работа - это необходимый минимум, который каждый учащийся обязан знать по теме.

Если контроль знаний и умений непрерывный, то максимальная рейтинговая отметка по предмету определяется по формуле:

$R_{\max} = (N/2) \cdot 5$, где N - количество часов, выделяемых на изучение данного предмета. 5 - максимальное количество баллов, которое возможно получить за одно занятие.

Суммарная максимальная рейтинговая отметка успеваемости за период обучения складывается из максимальных рейтинговых оценок по составляющим его темам (разделам).

Алгоритм определения рейтинговой оценки успеваемости учащихся:

- Устанавливается «весомость» конкретного предмета в учебном плане путем определения максимально возможной рейтинговой отметки по вышеуказанной формуле.
- Рассчитывается учебная успешность.

«Контрольные точки»:

Выполняя какое-либо задание, ученик зарабатывает определенное количество баллов, в зависимости от типа задания и от правильности его выполнения. Такие задания являются контрольными точками, по которым преподаватель оценивает рейтинг учащихся.

Виды контрольных точек и примерное начисление баллов за него:

- реферат (10);
- кодирование текста учебника, статьи, журнала (3);
- конструирование вопросов разного уровня сложности и эталонных ответов (3);
- подготовка дополнительного материала по теме (5);
- выполнение практической работы по теме (3);
- решение проблемных задач по теме (5);
- устный ответ - монолог (5);
- контрольная работа по содержанию темы (10);
- участие в конференции: подготовка доклада, рецензирование или отзыв творческой работы участника конференции, участие в дискуссии (10);

- дополнительные баллы начисляются за изготовление раздаточного материала, выполнение индивидуальных заданий учителя, оформление средств наглядности и др. (5);
- штрафные баллы: отклонение от графика и несвоевременная сдача работы - минус 20 баллов, отказ от устного ответа - минус 5 баллов.

Мотивация учащихся к обучению является одной из основных составляющих учебно-воспитательного процесса.

Формирование мотивов учения – это создание условий для появления внутренних побуждений к учению, осознания их учащимся и дальнейшего саморазвития им своей мотивационной сферы.

Расчет учебной успешности является механизмом, позволяющим повысить мотивацию к активной и равномерной учебной деятельности учащихся, включая самостоятельную работу. Основой такого механизма является **система контроля знаний**, которая предусматривает сквозную аттестацию учащегося по всем дисциплинам в соответствии с учебным планом по всем видам занятий с присвоением ему рейтинговой оценки в зависимости от уровня подготовленности, активности и его поведения.

Фактором, стимулирующим учебную деятельность, является информационная открытость системы, что дает возможность учащимся сопоставлять результаты своей учебы с результатами одноклассников.

Использование предлагаемого подхода позволяет в наибольшей степени задействовать весь мотивационный блок и различные каналы приёма-передачи учебной информации, воздействующие на учащихся. При этом образуются и многократно усиливаются эффекты обратной взаимосвязи между всеми участниками такого интенсивного применения передовых технологий в образовании. В этом случае и сам преподаватель попадает под влияние таких эффектов, что требует от него высокой концентрации и соответствующего интереса.

Итак, технология рейтинговой оценки учебной успешности учащихся представляет собой *многофакторную технологию оценки обучения*, в которой успешность, кроме успеваемости, оценивается по следующим оценочным критериям:

- домашнее задание (его наличие, соответствие заданному объему);
- информационная активность (сообщения, конференции, рефераты);
- участие в изучении нового материала и закреплении изученного материала,
- дисциплина (замечания, деструктивный конфликт);
- пропуски уроков и опоздания (без уважительной причины).

Для каждого из оценочного критерия разработана шкала оценивания в Ре (рейтинговые единицы). Таким образом, мы получаем возможность оценить все стороны учебно-воспитательного процесса. В зависимости от уровня

успеваемости выделяют следующие **уровни успеваемости**: наивысший, высший, высокий, средний, низкий, крайне низкий, чрезвычайно низкий.

Шкала перевода оценок.

Уровни успеваемости	4-х балльная система
Наивысший	5(+)
Высший	5
Высокий	4(+)
Средний	4
Низкий	3(+)
Крайне низкий	3
Чрезвычайно низкий	2

Критерии уровней успеваемости.

Уровень успеваемости	Критерии уровней успеваемости
Наивысший	Заслуживает учащийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.
Высший	Заслуживает учащийся, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.
Высокий	Заслуживает учащийся, обнаруживший полное знание

	учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.
Средний	Заслуживает учащийся, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических (семинарских) и лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы.
Низкий	Заслуживает учащийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, не отличавшийся активностью на практических (семинарских) и лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения.
Крайне низкий	Заслуживает учащийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических (семинарских) и лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.
Чрезвычайно низкий	Заслуживает учащийся, обнаруживший пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в

	выполнении предусмотренных программой заданий, допускающему существенные ошибки при ответе, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по предмету.
--	--

Предусмотрена система начисления поощрительных и штрафных баллов, которая, при соблюдении требований учебно-воспитательного процесса, позволит либо повысить уровень учебной успешности, либо понизить, если учащийся, нарушая требования учебно-воспитательного процесса, их получает.

Алгоритм выведения учебной успешности в рейтинговой системе контроля и оценке знаний может быть представлен таким образом:

❖ *Алгоритм определения учебной успешности учащихся по каждому занятию:*

- Определение уровня учебной успешности учащихся в рейтинговых единицах с учетом успеваемости (рейтинговый модуль 1);
- Определение уровня учебной успешности учащихся в рейтинговых единицах без учета уровня успеваемости (рейтинговый модуль 2);

❖ *Алгоритм определения тематической учебной успешности учащихся:*

- Определение в рейтинговых единицах уровня успешности учащегося с учетом успеваемости по теме;
- Вычисление учебной успешности без учета успеваемости.

Успеваемость - качественная характеристика, отражающая степень соответствия знаний, умений и навыков учащихся учебной программе (стандартам). Первоначально необходимо **определение уровня успешности учащегося на каждом отдельном занятии**. Для этого необходимо заполнение учебно-методической карты.

В ней отражаются соответствующие явления учебно-воспитательного процесса, как положительные, так и отрицательные.

Следующим шагом в расчете учебной успешности является оценивание учащегося по критериям учебно-воспитательного процесса и подсчет общей учебной успеваемости в соответствии с этим.

Основная доля Ре единиц в данном модуле приходится на успеваемость в 50 Ре. В данном рейтинговом модуле предлагается система подсчета оценочных баллов в зависимости от количества полученных оценок, исходя из 10 оценок, как наиболее удобное число для расчетов. Оценочными баллами являются баллы, полученные учащимися по традиционной пятибалльной системе. Предполагается, что на одном занятии учащийся может получить несколько оценок:

- за домашнее задание – обсуждение домашнего задания,
- в ходе изучения нового материала – за участие в интерактивной беседе, проблемной ситуации и т. д.;

—в ходе закрепления – обобщения, применения изученного материала в последующем диалоге и т. д.

Затем можно определить учебную успешность по пройденной теме.

Для этого предлагается следующий вариант анализа учебной успешности учащихся. Данный вариант довольно детальный, он позволяет вести мониторинг по каждому учащемуся по учебной успеваемости и по уровням общей учебной успешности. В тематическую учебно-методическую карту проставляется средний балл успеваемости по занятиям соответственно номерам занятий. Высчитывается средний балл успеваемости по теме по формуле:

$$Y_{\text{ср}} = (X_{\text{ср}1} + X_{\text{ср}2} + X_{\text{ср}3} \dots) / N, \text{ где}$$

$Y_{\text{ср}}$ – средний показатель успеваемости учащегося по теме,

$X_{\text{ср} 1, 2, 3 \dots}$ – средний балл успеваемости учащегося за занятие,

N – число занятий в теме.

Следующий шаг – вычисление среднего балла успеваемости по теме, если по ее итогам проводится зачет, контрольная работа и т.д.

$$Z = Y_{\text{ср}} + B_{\text{кр}}, \text{ где}$$

Z – средний балл по теме с учетом тематической контрольной работы,

$Y_{\text{ср}}$ – средний показатель успеваемости учащегося по теме.

Далее осуществляется определение уровня учебной успешности, начисление поощрительных и штрафных баллов, вычисление итогового балла и определение общего уровня успешности.

Выведенная итоговая рейтинговая отметка учебной успешности в данной технологии дает возможность показать преподавателям и учащимся действительную картину состояния процесса обучения, что в свою очередь, позволит произвести коррекцию процесса обучения, спрогнозировать результаты обучения, соотнести состояние учебной успешности в начале обучения и на выходе.

Рейтинговая система оценки знаний позволяет учащимся:

- осознавать необходимость систематической и ритмичной работы по усвоению учебного материала на основании знания своей текущей рейтинговой оценки;
- четко понимать систему формирования итоговой оценки;
- своевременно оценить состояние своей работы, выполнению всех видов учебной нагрузки;
- углубленно осваивать изучаемый материал, непрерывно повышая свой рейтинг;
- вносить в течение семестра коррективы по организации текущей самостоятельной работы.

Преподавателям рейтинговая система позволяет:

- рационально планировать учебный процесс и стимулировать работу учащихся;
- иметь объективную картину усвоения изучаемого материала;
- своевременно вносить коррективы в организацию учебного процесса по результатам текущего контроля;
- точно и объективно определять итоговую оценку с учетом текущей успеваемости;
- обеспечить более точную градацию оценки уровня знаний по сравнению с традиционной системой.

Рейтинговая система не только снимает многие противоречия в контроле знаний учащихся, но и оптимально способствует решению проблем усиления мотивации к учебной деятельности; показывает динамику успехов и неудач в процессе обучения.

Внесение духа соревнования и соперничества, изначально заложенных в человеческой природе, находит оптимальный выход в добровольной форме, которая не вызывает негативной отталкивающей и, самое главное, болезненной стрессовой реакции. Развитие элементов творчества, самоанализа, включение интеллектуальных резервов личности, обусловленных повышенной мотивацией учащихся, подготавливает почву для постепенного стирания жёстких дистанционных границ между преподавателем и учащимся.

2.5. Методические материалы.

Специфика методов обучения химии кроется, во-первых, в специфике содержания и методов химии как экспериментально-теоретической науки и, во-вторых, в особенностях познавательной деятельности учащихся, необходимости объяснять реально ощутимые свойства и изменения веществ состоянием и изменениями в невидимом микромире, понять которые можно, пользуясь теоретическими, модельными представлениями.

Главной задачей педагога является оптимальный выбор методов обучения, чтобы они обеспечивали образование, воспитание и развитие учащихся.

Метод обучения — это вид (способ) целенаправленной совместной деятельности педагога и руководимых им учащихся.

Главное в этом определении — деятельность личности. Это очень важно, так как в данной образовательной программе используется личностно-ориентированный подход.

Методы обучения химии в учебном процессе тесно взаимодействуют, интегрируют друг с другом. Поэтому правильнее говорить не об использовании того или иного метода, а об эффективном сочетании их, которое определяется дидактической целью, химическим содержанием, возрастными особенностями, подготовленностью группы и другими факторами.

При выборе методов обучения химии учитывается следующее:

- закономерности и принципы обучения;

- цели и задачи обучения;
- учебные возможности учащихся (возрастные, уровень подготовленности, особенности коллектива);
- специфика внешних условий (географических, производственного окружения и пр.).

В программе «Юный химик» используются следующие **методы обучения**:

- По характеру познавательной деятельности учащихся (общие методы): объяснительно-иллюстративный, эвристический, исследовательский.
- По виду источников знаний (частные методы): словесные, словесно-наглядные, словесно-наглядно-практические.
- По формам совместной деятельности учителя и учащихся (конкретные методы): лекция, рассказ, объяснение, беседа, описание, контрольные работы.

Объяснительно-иллюстративный метод заключается в том, что педагог сообщает учащимся готовые знания, используя разные частные и конкретные методы — объяснение, работа с книгой и т. д. При объяснительно-иллюстративном методе предполагается сознательная, но репродуктивная деятельность учащихся и применение знаний в сходных ситуациях. Объяснительно-иллюстративный метод чаще используется в начале изучения программы, когда у учащихся недостаточно знаний и умений. Но постоянное применение этого метода во всех учебных ситуациях может неблагоприятно сказаться на развитии мышления учащихся, лишает их активности. Поэтому там, где это возможно, предпочтительнее поисковые методы: эвристический и исследовательский, в основе которых лежит проблемное обучение. Оба эти метода сходны между собой. Разница — в степени самостоятельности учащихся.

Эвристические методы могут осуществляться при активном участии педагога. В качестве примера можно привести эвристическую беседу о выявлении сравнительной активности галогенов, в которой поиск учащихся постоянно корректируется педагогом.

При исследовательском методе также возможна разная степень самостоятельности и сложности задачи исследования. Ученическое исследование, как и научное, сочетает в себе использование теоретических знаний и эксперимента, требует умения моделировать, осуществлять мысленный эксперимент, строить план исследования, например, при решении экспериментальных задач. В более сложных случаях при исследовательском методе ученик сам формулирует проблему, выдвигает и обосновывает гипотезу и разрабатывает эксперимент для ее проверки. Для этого он пользуется справочной и научной литературой и т. д. Таким образом, при исследовательском методе от учащихся требуется максимум самостоятельности. Вместе с тем при использовании такого метода требуется значительно больше времени.

Описание знакомит учащихся с фактами, добытыми путем эксперимента и наблюдения в науке: способы защиты окружающей среды от вредных

воздействий отходов промышленных предприятий, круговорот того или иного элемента в природе, ход химического процесса, характеристика прибора и т. д. При этом методе полезно использовать наглядные методические или электронные пособия.

Объяснение применяется для изучения сущности явлений, для ознакомления учащихся с теоретическими обобщениями: например, с законом сохранения массы веществ с точки зрения атомно-молекулярного учения, с причинами периодической повторяемости свойств элементов или процессом обратимости и необратимости реакций и т. д. При этом методе объяснения вскрываются связи между понятиями и отдельными фактами.

Лекция — более длительный вид монологического изложения. Она включает в себя и описание, и объяснение, и рассказ, и другие виды кратковременного монологического изложения с использованием средств наглядности. Лекцию читать надо так, чтобы учащиеся слушали ее активно, с напряженным вниманием, фиксировали услышанное в тетради, выделяли главное.

Беседа — это диалог педагога с учащимися. Выражается она в том, что педагог задает учащимся вопросы, а они на них отвечают. Иногда бывает, что в процессе беседы у учащихся возникает вопрос, на который педагог либо отвечает сам, либо предлагает сделать это учащимся. Для того, чтобы беседа была успешной, необходимо выяснить ее дидактическую цель. Беседа может быть контролирующая (фронтальный опрос), обобщающая, эвристическая. Необходимо разработать систему вопросов, логически и дидактически правильно построенную. Беседа завершается итоговым обобщением.

Демонстрационный эксперимент — эксперимент, который проводится педагогом. Демонстрационные опыты педагог может заменить другими, эквивалентными в методическом отношении, если у него отсутствуют требуемые реактивы. Демонстрационный эксперимент можно использовать в начале программы с целью научить их наблюдать процессы, приемы работы, манипуляции. Это делается, чтобы возбудить интерес к предмету, начать формирование практических умений, ознакомить их с внешним видом химической посуды, приборов, веществ и пр.

Помимо демонстрационного эксперимента используются и другие средства наглядности, которые при правильном использовании повышают эффективность и качество занятия (магнитная доска, таблицы различного содержания, модели, макеты, магнитные аппликации, экранные пособия).

Самостоятельная работа учащихся осуществляется в разных формах — коллективной, групповой, индивидуальной. Виды ее очень разнообразны: решение химических задач и выполнение разнообразных упражнений, работа с литературой, выполнение творческих заданий (проектирование и конструирование моделей), письменные работы контролирующего характера.

Особенности и структура учебного занятия обусловлены его целью и местом в целостной системе обучения. Структура занятия воплощает

закономерности и логику процесса обучения. **Типы занятий** определяются особенностями главных задач, разнообразием содержательно-методической инструментальной и вариативностью способов организации обучения:

- комбинированное занятие имеет структуру: организационная часть (1-2 мин), проверка домашнего задания (15-20 мин), изучение нового материала (50 мин-1 час), закрепление и сопоставление нового с ранее изученным материалом, выполнение практических заданий (25-30 мин), подведение итога занятия (5 мин), домашнее задание (2-3 мин).
- занятие изучения нового материала. В рамках данного типа проводятся занятие-лекция, проблемное занятие, занятие-конференция. Эффективность занятия данного типа определяется качеством и уровнем освоения нового учебного материала всеми учениками.
- занятие закрепления знаний и совершенствования умений и навыков проводится в виде практикума, самостоятельных работ, тестирования. Значительную часть времени занимает повторение и закрепление знаний, практическая работа по применению, расширению и углублению знаний, по формированию умений и закреплению навыков.
- занятие обобщения и систематизации нацелено на системное повторение крупных блоков учебного материала по узловым вопросам программы, имеющим решающее значение для овладения предметом в целом. При проведении такого занятия перед учениками ставятся проблемы, указываются источники получения дополнительной информации, а также типичные задачи и практические упражнения, задания и работы творческого характера. В ходе таких занятий осуществляется проверка и оценка знаний, умений и навыков учащихся по нескольким темам.
- занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков предназначено для оценки результатов учения, диагностики уровня обученности учеников, степени готовности учащихся применять свои знания, умения и навыки в различных ситуациях обучения. Оно также предполагает внесение изменений в работу педагога с конкретными учениками. Видами таких занятий могут быть самостоятельная или контрольная работа, тестирование. Все эти виды уроков организуются после изучения крупных тем и разделов учебного предмета.
- Проектное занятие включает в себя или целиком состоит из работы над проектом. Актуализируемые предметные знания закрепляются, углубляются и расширяются учащимися в процессе этой работы.

Проектная деятельность учащихся по химии легко организуется в условиях дополнительного образования. Для одаренных и высокомотивированных учащихся работа по подготовке проекта позволяет наполнить их досуг занятием по интересу, удовлетворять свои потребности в получении большего, чем дает обычный урок химии.

Работа учащихся при подготовке проекта по химии позволяет им:

- расширять и углублять знания по химии, а также получать новые химические знания по проблематике проекта;
- обучаться поиску химической информации, ее анализу, отбору необходимого для успешной реализации проекта и фиксации этой информации в виде грамотно оформленного списка литературы;
- формировать практические умения и навыки обращения с химическими веществами и оборудованием при планировании и проведении химического эксперимента.

Учебный проект с точки зрения педагога – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания. Учебный проект позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки учащихся, а именно учить их:

- проблематизации (рассмотрению проблемного поля и выделению конкретных подпроблем, формулированию ведущей проблемы и постановке задач, вытекающих из этой проблемы);
- целеполаганию и планированию содержательной деятельности;
- поиску и отбору актуальной и необходимой информации и усвоению необходимого знания;
- практическому применению знаний в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях;
- выбору, освоению и использованию подходящей технологии изготовления продукта проектирования;
- презентации в различных формах результатов своей деятельности и хода работы с использованием специально подготовленного продукта проектирования (макета, плаката, компьютерной презентации, чертежей, моделей, театрализации, видео, аудио и сценических представлений и др.);
- самоанализу и рефлексии (самостоятельному определению результативности и успешности решения проблемы проекта).

Учебный проект с точки зрения обучающегося – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность, позволяющая проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это работа, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной зачастую самими учащимися в виде задачи, когда результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер, имеет прикладное значение и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей.

Методическое обеспечение программы «Юный химик».
Первый год обучения, 1 модуль

Блок/раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, оборудование и материалы	Форма подведения итогов (диагностика)
1	2	3	4	5	6
Введение в программу	Лекция, беседа.	Словесные, наглядные.	Пособия для поступающих в ВУЗы, школьные учебники, варианты тестов. Инструкции по ТБ и ПБ, правила ПДД.	Учебный кабинет, столы, стулья. Таблица Д.И. Менделеева, портрет Д.И. Менделеева, учебная доска.	Входящая диагностика (приложение).
Первоначальные химические понятия	Лекция, беседа, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Книги по теме «Периодический закон», о жизни и деятельности Д.И. Менделеева, варианты тестов, карточки с заданиями, варианты контрольной работы.	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Плакат из курса физики “Строение атома”. Модели атомов некоторых элементов. Плакат Д.И. Менделеева. Учебная доска.	Тесты, устные и письменные опросы, викторины, контрольная работа

Химическая связь	Лекция, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Таблица Д.И. Менделеева, варианты тестов и контрольной работы.	Модели кристаллических решеток, эбонитовая палочка, мех.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа.
Закономерности протекания химических реакций	Лекция, беседа, диалог, игровые технологии	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Карточки-задания, жетоны, варианты тестов и контрольной работы.	Таблица Д.И. Менделеева, учебная доска.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа
Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов	Лекция, беседа, диалог, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольных работ, карточки-задания.	Таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, учебная доска.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа, реферат, устные и письменные опросы.

Первый год обучения, 2 модуль

Блок/раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, оборудование и материалы	Форма подведения итогов (диагностика)
1	2	3	4	5	6

Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов	Лекция, беседа, диалог, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольных работ, карточки-задания.	Таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, учебная доска.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа, реферат, устные и письменные опросы.
Металлы	Лекция, беседа, диалог, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольной работы, карточки-задания.	Ряд напряжений металлов, периодическая таблица Д.И. Менделеева, учебная доска.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа, рефераты.
Неметаллические элементы и их важнейшие химические соединения	Лекция, беседа, диалог, практикум, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольной работы, карточки-задания	Периодическая таблица, таблица растворимости, учебная доска.	Тесты, викторины, дидактические игры, контрольная работа, реферат.
Обобщение и закрепление знаний	Игровые технологии, беседа, диалог.	Словесные, игровые.	Карточки для игры, варианты тестов и контрольной работы	Таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжения металлов.	Химическая игра, контрольная работа. Итоговая диагностика.

Методическое обеспечение программы «Юный химик».

Второй год обучения, 3 модуль

Блок/раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, оборудование и материалы	Форма подведения итогов (диагностика)
1	2	3	4	5	6
Введение в программу	Лекция, беседа, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов, карточки-задания. Инструкции по ТБ и ПБ, правила ПДД.	Учебная доска, схема «Примерный состав табачного дыма и заболевания, возникающие у курильщика».	Тесты.
Повторение и обобщение знаний и умений	Лекция, беседа, диалог, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов, карточки-задания, таблички для игр, химоны – условные денежные единицы, чистые листы.	Учебная доска, портрет Д.И.Менделеева, периодическая таблица химических элементов, весы, карта, таблица растворимости.	Тесты, викторины, игры.
Общие закономерности органической химии	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов, карточки-задания.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, контрольная работа, реферат, викторины,

					дидактические игры.
Углеводороды	Лекция, беседа, диалог, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольной работы, карточки-задания.	Учебная доска, шаростержневые модели молекул углеводородов.	Тесты, контрольная работа, реферат, игры, викторины.
Кислородсодержащие органические соединения	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольных работ, карточки-задания различного уровня сложности.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, контрольная работа, викторина, игры

Второй год обучения, 4 модуль

Блок/раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, оборудование и материалы	Форма подведения итогов (диагностика)
1	2	3	4	5	6
Кислородсодержащие органические соединения	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов и контрольных работ, карточки-задания различного уровня	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, контрольная работа, викторина, игры

			сложности.		
Химия ВМС	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов, карточки- задания.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, рефераты, контрольная работа.
Вещества живых клеток	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические.	Варианты тестов, карточки- задания.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, реферат, контрольные работы, викторины, игры.
Важнейшие материалы для жизнеобеспечения общества и основы их производства	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические	Варианты тестов, карточки- задания.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Тесты, контрольная работа, рефераты, проекты.
Химические знания в жизни человека	Лекция, беседа, игровые технологии, практикум.	Словесные, игровые, наглядные, практические	Варианты тестов, карточки- задания.	Учебная доска, периодическая система Д.И. Менделеева.	Защита рефератов, игры, конкурс творческих работ, текущий контроль по темам (тестирование, анкетирование), защита проектов.
Повторение	Лекция,	Словесные,	Варианты тестов,	Учебная доска,	Тесты,

изученного ранее материала	беседа, игровые технологии, практикум.	игровые, наглядные, практические	карточки- задания.	периодическая система Д.И. Менделеева.	контрольные работы, игры, викторины.
Обобщение и закрепление знаний	Лекция, беседа, игровые технологии.	Словесные, игровые, наглядные, практические	Варианты тестов, бланки участника ЕГЭ.	Таблица Д.И. Менделеева, таблицастворимости.	Итоговая диагностика.

2.6. Список литературы.

Для педагога:

1. Артеменко А. И. Справочное руководство по химии. – М.: Высшая школа, 2003 г.
2. Ахметов М.А., Лисин А.Ф. Органическая химия. – Ульяновск, 1995 г.
3. Волович П.М. Бровко М.И. Готовимся к экзамену по химии. – М., 1998 г.
4. Габриелян О.С., Решетов О.С., Остроумов И.Г. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия. – 2-е изд., стереотип. – М.: «Дрофа», 2004 г. – 136 с.
5. Гаврусейко Н.П. Проверочные задания по неорганической химии. – М., 1998 г.
6. Гара Н.Н. Программы общеобразовательных учреждений. Химия. 8-11 классы. – М.: «Просвещение», 2008 г. – 54 с.
7. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л., 1984 г.
8. Денисова В.Г. Химия. 8-11 классы: открытые уроки. – Волгоград: «Учитель», 2009 г. – 63 с.
9. Иванова Р.Г. Обучение химии в 11 классе. – М., 1992 г.
10. Игнатьева С.Ю. Химия: нетрадиционные уроки. 8-11 классы. – Волгоград: «Учитель», 2007 г. – 71 с.
11. Илышева А.Н. Общая химия. – Петрозаводск, 1996 г.
12. Ким Е.П. Химия. 8-11 классы: внеклассные мероприятия (игры, шоу-программы, театрализованные представления). – Волгоград: «Учитель», 2009 г. – 134 с.
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: «Экзамен», 2001 г. – 720 с.
14. Кузьменко Н.Е. 2500 задач по химии для поступающих в ВУЗы. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2002 г. – 640 с.
15. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 2001. – 575 с.
16. Романовская В.К. Химия. Решение задач. – С - П., 1996 г.
17. Савинкина Е.В. Сборник задач и упражнений по химии к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс». – 2-е изд. – М.: Издательство «Экзамен», 2007 г. – 192 с.
18. Суровцева Р.П., Софронов С.В. Задания для самостоятельной работы по химии. – М., 1993 г.
19. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М., 1997 г.
20. Химия. Большой энциклопедический словарь.
21. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии. – М., 1996 г.
22. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. – 3-е изд., испр. И доп. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», Издатель Умеренков, 2001. – 464 с.
23. Ходаков Ю. В. Неорганическая химия. – М.: Просвещение, 1972 г.

24. Чернышов В.Н. Химия. Пособие-репетитор. – Ростов-на-Дону, 1996 г.
25. Черткова И.Н. Обучение химии в 10 классе. – М., 1992 г.
26. Шульпин Г. Б. Эта увлекательная химия. – М.: Химия, 1984 г.
27. Янклович А.И. Химия. – С – П, 2000 г.

Для учащихся:

1. Волович П.М. Бровко М.И. Готовимся к экзамену по химии. – М., 1998 г.
2. Габриелян О.С., Решетов О.С., Остроумов И.Г. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия. – 2-е изд., стереотип. – М.: «Дрофа», 2004 г. – 136 с.
3. Дьячков П. Тесты по химии. 8-11 классы. – М., 1999 г.
4. Ковальчукова О.В., Солдатова С.А. 780 тестов по химии. – М., 1999 г.
5. Корощенко А.С., Снастина М.Г. Химия: реальные варианты: Единый государственный экзамен. – М.: АСТ: Астрель, 2007 г. – 128 с.
6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: «Экзамен», 2001 г. – 720 с.
7. Савинкина Е.В. Сборник задач и упражнений по химии к учебнику О.С. Габриеляна
8. Смолеговский А. М. и др. Школьная энциклопедия (химия). – М.: Дрофа, 2000 г.
9. Суровцева Р.П., Софронов С.В. Задания для самостоятельной работы по химии. – М., 1993 г.
10. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М., 1997 г.
11. Химия в схемах и тестах. – Чебоксары, 2001 г.
12. Химия. Большой энциклопедический словарь.
13. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии. – М., 1996 г.
14. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. – 3-е изд., испр. И доп. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», Издатель Умеренков, 2001. – 464 с.
15. Ходаков Ю. В. Неорганическая химия. – М.: Просвещение, 1972 г.
16. Чернышов В.Н. Химия. Пособие-репетитор. – Ростов-на-Дону, 1996 г.
17. Шульпин Г. Б. Эта увлекательная химия. – М.: Химия, 1984 г.
18. Энциклопедия для детей. Химия, т. 17. – М.: Аванта +, 2000 г.
19. Энциклопедический словарь юного химика. (составитель Крицман В. А. и др.). М.: Педагогика, 1982 г.