

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

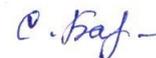
СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Химия» (Базовый уровень)

для 10-11 классов среднего общего образования,
трехгодичный поток, физико-математический профиль

Заведующий кафедрой химии
Барам Светлана Григорьевна, к.х.н.



Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа по химии составлена на основании следующих нормативно – правовых документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17 декабря 2010г. № 1897.

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 года № 189 «Об утверждении СанПин 2.4.2.282110 санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»

3. Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 31 марта 2014г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10-11 классов средней школы. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в средних специальных и высших учебных организациях, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

Образовательная программа среднего общего образования по химии в 10-11 классах физико-математического профиля определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательной деятельности. Она направлена на формирование общей культуры учащихся, их духовно-нравственное, гражданское, социальное, личностное и интеллектуальное развитие.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на завершающей ступени школы (10-11 классы) учебный предмет «Химия» на базовом уровне изучения направлен на общекультурную подготовку обучающихся, необходимую им для выработки мировоззренческих ориентиров, успешного включения в жизнь социума, продолжения образования в различных областях, не связанных непосредственно с химией.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы — «Общая и неорганическая химия» и «Органическая химия», основным компонентом содержания которых являются основы базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и органической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии. Структура содержания курсов — «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» сформирована в программе на основе системного подхода к изучению учебного материала и обусловлена исторически обоснованным развитием знаний на определённых теоретических уровнях. Так, в курсе органической химии вещества рассматриваются на уровне классической теории строения органических соединений, а также на уровне стереохимических и электронных представлений о строении веществ. Сведения об изучаемых в курсе веществах даются в развитии — от углеводов до сложных биологически активных соединений. В курсе органической химии получают развитие сформированные в основной школе первоначальные представления о химической связи, классификационных признаках веществ, зависимости свойств веществ от их строения, о химической реакции. Под новым углом зрения в предмете

«Химия» базового уровня рассматривается изученный в основной школе теоретический материал и фактологические сведения о веществах и химической реакции. Так, в частности, в курсе «Общая и неорганическая химия» учащимся предоставляется возможность осознать значение периодического закона с общетеоретических и методологических позиций, глубже понять историческое изменение функций этого закона — от обобщающей до объясняющей и прогнозирующей. Единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания дополняется в курсах 10 и 11 классов элементами содержания, имеющими культурологический и прикладной характер. Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и личностно значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач. В целом содержание учебного предмета «Химия» данного уровня изучения ориентировано на формирование у учащихся мировоззренческой основы для понимания философских идей, таких как: материальное единство неорганического и органического мира, обусловленность свойств веществ их составом и строением, познаваемость природных явлений путём эксперимента и решения противоречий между новыми фактами и теоретическими предпосылками, осознание роли химии в решении экологических проблем, а также проблем сбережения энергетических ресурсов, сырья, создания новых технологий и материалов. В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование у учащихся универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- **вещество** – знания о веществе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- **химическая реакция** – знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способных управлять химическими процессами;
- **применение веществ** – знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в современной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- **язык химии** – система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических веществ, т.е. их названия (в том числе и тривиальные) химические формулы и уравнения, правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

При изучении учебного предмета «Химия», задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания,

практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи предполагает реализацию таких целей, как:

- формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях: атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;
- формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии; для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией; прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ; углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни. В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как: воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.
- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картине мира; умения объяснять объекты

и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

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

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет «Химия» базового уровня изучения входит в состав предметной области «Естественные науки». В СУНЦ НГУ в классах физико-математического профиля трёхгодичного потока на ступени среднего образования изучение химии предусмотрено в 10 и 11 классах. В 10 классе в объеме 2 часов в неделю в формате практических занятий в течение всего года (68 ч. в год); в 11 классе в объеме 4 часов в неделю: 2 часа лекций, 2 часа практических занятий в течение первого семестра (68 ч. в год).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с ФГОС СОО требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования делятся на: личностным, метапредметным и предметным. Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению;
- готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения;
- наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания:

- осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
- представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;
- готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;
- способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2. Патриотического воспитания:

- ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;
- уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
- интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3. Духовно-нравственного воспитания:

- нравственного сознания, этического поведения;
- способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4. Формирования культуры здоровья:

- понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- соблюдения правил безопасного обращения с веществами
- В быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;
- понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия
- вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5. Трудового воспитания:

- коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;
- установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);
- интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;
- уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;
- готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6. Экологического воспитания:

- экологически целесообразного отношения к природе как
- источнику существования жизни на Земле;
- понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;
- активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7. Ценности научного познания:

- мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;
- естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- интереса к познанию, исследовательской деятельности;
- готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;
- интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике. Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1. Базовыми логическими действиями

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления
- химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции
- при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций;

2. Базовыми исследовательскими действиями

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
- приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3. Приёмами работы с информацией

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;
- приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
- использовать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

- самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;
- осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы СОО по химии на базовом уровне включают: специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе предметные результаты представлены по годам изучения.

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

- 1) сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- 2) владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении

- и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);
- 3) сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;
 - 4) сформированность умений: использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;
 - 5) сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и др.);
 - 6) сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);
 - 7) сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;
 - 8) сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов); иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;
 - 9) сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;
 - 10) сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;
 - 11) сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания — наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций;
 - 12) сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира; использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;
 - 13) сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

14) сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

15) сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

16) сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

17) сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

1) сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

2) сформированность владения системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия - химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

- 3) сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливая их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;
- 4) сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;
- 5) сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная); тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- 6) сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;
- 7) сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу; химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т.п.); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;
- 8) сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;
- 9) сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого— четвёртого периодов Периодической системы Д. И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;
- 10) сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов; подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;
- 11) сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);
- 12) сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);
- 13) сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;
- 14) сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы - наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках; умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;
- 15) сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;
- 16) сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции

веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

17) сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена; подтверждение качественного состава неорганических веществ; определение среды растворов веществ с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

18) сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

19) сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Данная программа обучения химии в 10-11 классе СУНЦ НГУ ориентирована на обучение учащихся на физико-математическом профиле.

Учебная программа разбита на следующие основополагающие разделы:

- «Органическая химия», раздел, посвященный изучению свойств органических веществ.
- «Общая химия», раздел, объясняющий основополагающие аспекты протекания и направления химических реакций, взаимосвязи реакционной способности веществ и их строения;
- «Неорганическая химия», раздел, посвященный изучению свойств неорганических веществ.

Программа обучения по химии в 10-11 классе реализуется через урочную и внеурочную деятельность и предполагает их сочетание.

В содержании внеурочной деятельности по ХИМИИ предполагаются следующие возможные ее виды:

1. Спецкурсы кафедры химии (общеинтеллектуальное направление развития)
 - Углубленный курс неорганической химии
 - Углубленный курс органической химии
 - Решение олимпиадных задач по химии
 - Практический спецкурс «Неорганический синтез»
 - Практический спецкурс «Органический синтез»
 - другие курсы, утвержденные к реализации в очередном учебном году
2. Участие в экскурсиях в научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, музеи, выставочные центры, планетарий, другие организации и посещение научно-популярных лекций ведущих ученых и специалистов (общеинтеллектуальное, общекультурное и социальное направления развития)
3. Участие обучающихся в научно-исследовательской деятельности, подготовка докладов о результатах исследования для представления на школьной секции

Международной научной студенческой конференции (общеинтеллектуальное и социальное направления развития)

4. Участие обучающихся в предметных олимпиадах (Открытая олимпиада СУНЦ НГУ, Всероссийская олимпиада школьников по химии, Всесибирская олимпиада школьников по химии, Открытая олимпиада по неорганической химии ИНХ СО РАН и др.) (общеинтеллектуальное направление развития).

5. Участие обучающихся в командно-личных соревнованиях, например, Турнире Юных Химиков (общеинтеллектуальное, общекультурное и социальное направления развития)

6. Чтение книг, просмотр документальных, научно-популярных, художественных, научно-фантастических, фильмов с целью знакомства с теорией, практикой и идеями применения предметных знаний и обсуждение содержания книг и фильмов (духовно-нравственное, общеинтеллектуальное и общекультурное направления развития).

7. Иные виды внеурочной деятельности по ХИМИИ.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

Содержание определяется целями учебной дисциплины.

Содержание структурировано (выделены основные модули, блоки, разделы, темы), не перегружено деталями, прописано понятным языком. Указываются часы на изучение темы (блока, модуля). Содержание составлено на весь период изучения учебного курса.

1. Предмет органической химии. Анализ органических соединений – 4 часа.

Причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Из истории теоретических воззрений в органической химии. Теория Берцелиуса, теория типов Лорана и Жерара. Недостатки этих теорий. Теория химического строения Бутлерова А.М. Изомерия. Значение теории А.М. Бутлерова. Развитие этих теорий. Анализ органических соединений. Определение эмпирической формулы органических веществ методом сжигания. Определение молекулярной формулы вещества на основании закона Авогадро. Структурные формулы. Причины многообразия соединений углерода.

2. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов). – 4 часа.

Понятие о гомологах. Изомерия и номенклатура (тривиальная, рациональная и IUPAC). Строение алканов. Конформации (конформеры). Изменение физических свойств алканов в гомологическом ряду. Химические свойства в свете теории валентных связей. Горение. Крекинг (пиролиз), реакции замещения водорода (хлорирование, бромирование, нитрование, сульфирование). Условия протекания этих реакций. Механизм реакций радикального замещения. Понятие о радикале и гомолитическом разрыве связей. Лабораторные способы получения алканов (синтез Вюрца, синтез Кольбе, декарбокислирование солей карбоновых кислот). Нахождение алканов в природе. Применение алканов. Циклоалканы.

3. Гомологический ряд галогензамещенных углеводородов. – 2 часа.

Алкилгалогениды. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Способы получения. Применение.

4. Гомологический ряд этиленовых углеводородов (алкенов). – 4 часа.

Номенклатура алкенов (рациональная и IUPAC). Изомерия алкенов (углеродного скелета, положения двойной связи и геометрическая). Условия существования *цис*- и *транс*-изомеров. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов на основании их строения. Реакции присоединения (взаимодействие с водородом, галогенами, галогеноводородами, серной кислотой и водой). Теоретическое обоснование правила Марковникова. Индукционный эффект заместителей. Реакции окисления (взаимодействие с перманганатом калия в различных условиях, озонлиз алкенов). Реакции полимеризации. Общие сведения о структуре и свойствах полимеров. Полиэтилен, полипропилен, полихлорвинил, политетрафторэтилен (тефлон). Их применение. Способы получения алкенов (дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование алкилгалогенидов под действием спиртового раствора щелочи, действие цинка или магния на дигалогеноалканы, восстановление алкинов, крекинг алканов, дегидрирование алканов).

5. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов (алкинов). – 4 часа.

Номенклатура (рациональная и IUPAC). Изомерия алкинов. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов на основании их строения. Реакции присоединения: взаимодействие с водородом, галогенами, галогеноводородами, водой - реакция Кучерова. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов в реакциях электрофильного присоединения. Реакции замещения “кислого” водорода на металл (взаимодействие с активными металлами, амидом натрия, образования ацетиленидов тяжелых металлов). Реакции окисления (взаимодействие с перманганатом калия, озонирование). Реакции полимеризации ацетилена. Способы получения алкинов (дегидрогалогенирование дигалогеноалканов спиртовым раствором щелочи, реакция ацетиленидов натрия с первичными алкилгалогенидами, дегидрогалогенирование тетрагалогеноалканов под действием цинка). Получение ацетилена из угля, известняка через карбид кальция. Получение ацетилена из метана. Применение ацетилена.

6. Алкадиены. – 4 часа.

Строение молекул, изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства, взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов, механизмы полимеризации. Натуральный и синтетический каучуки. Строение и свойства каучуков. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева, особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

7. Бензол и его производные. – 8 часов

Из истории открытия бензола. Строение бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Понятие об ароматичности, условия ароматичности. Химические свойства бензола на основании его строения. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце (взаимодействие с галогенами, азотной, серной кислотами, реакция Фриделя-Крафтса). Механизмы этих реакций. Реакции присоединения к бензолу (взаимодействие с водородом, хлором на свету). Озонирование

бензола. Отношение бензола и его гомологов к окислителям. Ориентация замещения в бензольном кольце. Причины явлений ориентации. Реакционная способность производных бензола. Мезомерный и индукционный эффекты заместителей. Способы получения бензола и его гомологов. Нахождение в природе. Применение. Стирол (винилбензол) и полистирол.

8. Контрольная работа. – 2 часа.

9. Спирты и фенолы. – 6 часов.

Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура и изомерия. Первичные, вторичные и третичные спирты. Физические свойства спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов на основании их строения. Реакции замещения водорода гидроксильной группы на металл. Сравнение кислых свойств спиртов и воды. Сравнение реакционной способности первичных, вторичных, третичных спиртов и воды. Реакции окисления спиртов, Реакции замещения гидроксильной группы. Реакции этерификации. Взаимодействие спиртов с неорганическими и органическими кислотами. Получение из спиртов алкенов и простых эфиров. Способы получения спиртов (гидролиз галогеноалканов, восстановление альдегидов и кетонов, присоединение реактива Гриньяра к альдегидам и кетонам, гидратация алкенов в присутствии кислот, брожение сахаров). Гомологические ряды двухатомных спиртов (гликолей) и трехатомных спиртов. Этиленгликоль и глицерин. Строение, изомерия, номенклатура и физические свойства. Влияние водородных связей на температуры кипения, плавления и растворимость в воде. Химические свойства на основании строения. Кислые свойства в сравнении со спиртами и водой (взаимодействие с металлами и щелочами). Взаимодействие с гидроксидом меди и образование хелатного комплекса - качественная реакция на многоатомные спирты. Реакции этерификации (взаимодействие с неорганическими и органическими кислотами). Нитроглицерин. Способы получения двухатомных и трехатомных спиртов (окисление алкенов в мягких условиях, получение глицерина из жиров и пропилена). Применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол и его гомологи. Строение фенола. Влияние водородных связей на физические свойства фенола. Сравнение растворимости фенола, бензола и одноатомных спиртов в воде. Химические свойства фенола в сравнении с одноатомными спиртами и водой (взаимодействие с щелочными металлами и щелочами). Сравнение свойств бензола и фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Взаимодействие с бромной водой. с азотной кислотой. Пикриновая кислота. Способы получения фенола.

10. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. – 6 часов.

Номенклатура, изомерия, строение. Формалин, уксусный альдегид, ацетон - первые представители этого класса. Физические свойства. Химические свойства на основании строения. Реакции присоединения по карбонильной группе (взаимодействие со спиртами, аммиаком, водой, реактивом Гриньяра, пятихлористым фосфором). Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов (взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра - реакция "серебряного зеркала" и гидроксидом меди). Окисление кетонов кислым раствором перманганата калия. Реакции поликонденсации - метод получения высокомолекулярных соединений. Фенолформальдегидные смолы и пластмассы на их

основе. Способы получения альдегидов и кетонов (окисление спиртов, гидролиз дигалогеноалканов, взаимодействие алкинов с водой - реакция Кучерова, перегонка кальциевых солей карбоновых кислот).

11. Карбоновые кислоты и сложные эфиры. - 10 часов.

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура и изомерия. Физические свойства кислот. Объяснение высоких температур кипения и плавления наличием водородных связей между молекулами кислот. Строение карбоксильной группы и химические свойства кислот в сравнении со спиртами и альдегидами. Реакции за счет водорода карбоксильной группы (взаимодействие с металлами, щелочами, оксидами металлов, солями). Объяснение этих реакций с точки зрения теории электролитической диссоциации. Реакции за счет карбонильной группы. Взаимодействие со спиртами (реакция этерификации). Восстановление кислот. Образование хлорангидридов и ангидридов кислот. Реакции в радикале. Взаимодействие кислот с хлором. Способы получения кислот (окисление алканов, спиртов, альдегидов, кетонов, гидролиз некоторых соединений).

Сложные эфиры. Номенклатура, изомерия. Физические свойства и нахождение в природе. Применение. Реакция этерификации - способ получения сложных эфиров. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Их состав, свойства, назначение в жизни организма. Твердые и жидкие жиры. Гидрирование жиров. Мыла. Моющее действие мыла. Синтетические моющие средства.

12. Амины и аминокислоты. – 6 часов.

Типы: первичные, вторичные, третичные, предельные и ароматические. Изомерия и номенклатура. Предельные амины. Электронное строение. Химические свойства. Основность. Реакции с алкилгалогенидами и азотистой кислотой. Четвертичные аммониевые соли и основания. Получение, применение. Ароматические амины. Строение. Ориентирующий эффект аминогруппы в реакциях электрофильного замещения в ароматах; зависимость от кислотности среды. Общая характеристика свойств. Основность. Аминокислоты. Их строение. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Физические и химические свойства на основании строения. Образование внутренней соли. Аминокислоты - амфотерные органические соединения. Взаимодействие аминокислот с металлами, щелочами. Взаимодействие аминокислот с неорганическими кислотами. Реакция поликонденсации. Образование полипептидов. Применение аминокислот. Получение α -аминокислот из соответствующих карбоновых кислот. Получение аминокислот при гидролизе белков. Синтетические волокна - капрон и нейлон.

13. Углеводы. – 4 часа.

Классификация углеводов. Моносахариды (глюкоза и фруктоза). Образование глюкозы при фотосинтезе. Строение глюкозы. Образование циклической формы (α - и β -глюкоза). Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди, с аммиачным раствором оксида серебра - реакция "серебряного зеркала", образование сложных эфиров, восстановление глюкозы. Спиртовое и молочнокислое брожение глюкозы. Применение глюкозы. Значение глюкозы. Фруктоза. Ее строение и свойства в сравнении с глюкозой. Сахароза -

представитель дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Понятие о гликозидном гидроксиле, окисляемые и неокисляемые углеводы. Гидролиз сахарозы. Получение и применение сахарозы. Полисахариды. Крахмал. Нахождение крахмала в природе и его физические свойства. Строение крахмала и его химические свойства (взаимодействие с йодом, гидроксидом меди). Гидролиз. Крахмал как питательное вещество. Применение крахмала и получение его из крахмалосодержащих продуктов. Образование крахмала в растениях. Целлюлоза (клетчатка). Нахождение в природе. Физические свойства. Причины различия физических свойств крахмала и клетчатки. Строение целлюлозы. Химические свойства. Гидролиз. Горючесть. Образование сложных эфиров. Взаимодействие с азотной и уксусной кислотами. Применение целлюлозы. Понятие о природных, искусственных и синтетических волокнах.

14. Контрольная работа. – 2 часа.

11 КЛАСС

Содержание определяется целями учебной дисциплины.

Содержание структурировано (выделены основные модули, блоки, разделы, темы), не перегружено деталями, прописано понятным языком. Указываются часы на изучение темы (блока, модуля). Содержание составлено на весь период изучения учебного курса.

ЛЕКЦИИ

1. Строение атома и структура Периодической системы (2 часа).

Развитие учения об атомах. Модели Томсона, Резерфорда. Теория Бора. Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их современный физический смысл. Понятие об энергетическом уровне и подуровне. Понятие об электронном облаке. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по уровням и подуровням. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов 1-7 периодов. s,p,d,f - элементы. Структура периодической системы в современном виде. Период и группа. Причина периодичности свойств элементов и их соединений. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева.

2. Химическая связь и строение неорганических веществ (2 часа)

Теория валентных связей. Природа и условия образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (энергия, длина, направленность, насыщенность, поляризация, поляризуемость). Дипольный момент. Полярность связи, полярность молекул. Валентные возможности атомов. Валентность и степень окисления атомов. Гибридизация электронных облаков. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Валентность атомов в свете современных воззрений. Ионная связь - крайний случай ковалентной полярной связи. Свойства ионной связи. Свойства ионных соединений. Металлическая связь и свойства соединений с металлической связью. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Типы кристаллических решеток, характерные для простых и сложных веществ. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки.

3. Термохимия (2 часа).

Превращения энергии при химических реакциях. Тепловой эффект реакции. Теплота образования соединения. Теплота сгорания. Термохимическое уравнение. Закон Гесса. Следствие закона Гесса.

4. Скорость химических реакций и химическое равновесие (2 часов)

Скорость химических реакций и химическое равновесие. Определение скорости реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости, ее физический смысл. Энергия активации. Понятие об активированном комплексе. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.

5. Растворы (4 часа).

Растворы. Растворимость различных веществ. Понятие о дисперсных системах, истинные и коллоидные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Процентная и молярная концентрации. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Произведение растворимости. Кристаллогидраты. Тепловые эффекты при растворении. Основные положения теории электролитической диссоциации. Электролиты. Неэлектролиты. Механизм электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Кислоты, основания, соли, амфотерные гидроксиды и их химические свойства с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация воды. Водородный показатель. Ионное произведение воды. pH растворов. Гидролиз солей.

6. Окислительно-восстановительные реакции (4 часа).

Окислительно-восстановительные реакции в свете электронной теории. Типы окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители. Теория гальванических элементов. Измерение нормальных электродных потенциалов металлов. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжения металлов. Порядок расположения металлов в ряду напряжения. Составление гальванических элементов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электролиз расплавов и растворов солей. Применение электролиза.

Контрольная работа – 2 часа

7. Металлы (2 часа).

Положение металлов в периодической системе. Изменение металлических свойств по периодам и группам. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие с неметаллами, кислотами, водой, солями. Нахождение металлов в природе. Различные способы получения металлов, применяемые в металлургии (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Сплавы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Химические свойства щелочных металлов. Химические свойства щелочноземельных

металлов. Химические свойства некоторых переходных металлов (хром, марганец, железо, медь, цинк, серебро).

8. Водород (1 час)

Положение в Таблице химических элементов. Строение. Изотопы водорода. Распространенность в природе. Основные способы получения водорода. Химические свойства водорода.

9. Галогены и их соединения (2 часа).

Общая характеристика подгруппы галогенов. Строение. Нахождение в природе. Получение и применение галогенов. Физические и химические свойства галогенов. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Отличительная реакционная способность фтора (взаимодействие с благородными газами). Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Строение. Получение, применение. Физические и химические свойства. Соли галогеноводородных кислот. Кислородсодержащие соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты хлора (HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4). Строение, получение. Физические и химические свойства. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Бертолетова соль, хлорная известь. Применение.

10. Подгруппа кислорода (2 часа).

Общая характеристика элементов. Кислород. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства кислорода. Окислительные свойства кислорода. Озон. Строение молекулы озона. Получение, физические и химические свойства озона. Пероксид водорода. Строение. Получение, применение. Физические и химические свойства пероксида водорода. Пероксид водорода – очень слабая двухосновная кислота. Взаимодействие с основаниями. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Сера. Модификации серы (ромбическая, моноклинная, пластическая). Получение, применение, физические и химические свойства серы (окислительные и восстановительные свойства серы). Сероводород. Получение сероводорода. Физические и химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота и ее соли. Качественная реакция на сероводород и растворимые сульфиды. Оксид серы (IV). Сернистая кислота. Строение, получение, физические и химические свойства. Соли сернистой кислоты – сульфиты и гидросульфиты). Оксид серы (VI). Серная кислота. Строение, получение, физические и химические свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Качественная реакция на серную кислоту. Соли серной кислоты – сульфаты и гидросульфаты.

11. Подгруппа азота (2 часа).

Азот. Строение молекулы азота. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом, водородом, металлами. Круговорот азота в природе. Аммиак. Строение молекулы аммиака. Получение, применение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой, кислотами. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака со щелочными металлами. Оксиды азота (N_2O ,

NO, N₂O₃, NO₂, N₂O₄, N₂O₅). Их строение, получение, применение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой, со щелочами. Их поведение в окислительно-восстановительных реакциях. Азотная кислота. Строение, получение в лаборатории и промышленности. Химические свойства на основании теории электролитической диссоциации. Взаимодействие с металлами, оксидами, гидроксидами металлов, взаимодействие с другими веществами (серой, углем, фосфором). Применение. Нитраты, их окислительные свойства. Разложение нитратов. Применение. Азотные удобрения.

Фосфор. Красный, белый и черный фосфор. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства красного, белого и черного фосфора. Химические свойства. Взаимодействие с кислородом, хлором, водородом, металлами, с азотной и серной кислотами, с бертолетовой солью. Применение фосфора. Оксиды фосфора. Их строение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой, со щелочами. Восстановительные свойства P₄O₆. Применение оксидов фосфора. Кислоты фосфора. Их строение. Физические свойства. Химические свойства с точки зрения теории электролитической диссоциации. Фосфаты, гидрофосфаты и дигидрофосфаты. Фосфорные удобрения. Суперфосфат (простой и двойной). Смешанные удобрения.

12. Подгруппа углерода (2 часа).

Углерод. Аллотропные модификации - алмаз, графит, карбин и фуллерен. Их строение. Превращение графита в алмаз. Активированный уголь, сажа, кокс, древесный уголь. Физические и химические свойства углерода. Взаимодействие с кислородом, водородом, хлором, металлами, с азотной кислотой, нитратами. Применение углерода. Оксиды углерода (CO и CO₂). Строение. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой, щелочами. Их поведение в окислительно-восстановительных реакциях. Применение. Угольная кислота. Строение, получение. Карбонаты и гидрокарбонаты. Взаимодействие карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами. Взаимодействие нерастворимых карбонатов с раствором углекислого газа. Значение этой реакции в природе. Применение карбонатов. Жесткость воды, способы ее устранения.

Кремний. Строение кристаллического кремния. Нахождение в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водородом, кислородом, металлами, щелочами. Кислородные соединения кремния. Оксид кремния SiO₂. Строение. Нахождение в природе. Применение. Физические и химические свойства. Взаимодействие со щелочами, карбонатами, с плавиковой кислотой, с оксидами металлов. Кремниевые кислоты. Силикаты. Природные соединения кремния.

Контрольная работа – 2 часа.

13. Практикум (проводится вне сетки расписания)

Правила техники безопасности при выполнении практических работ.

- 1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие (2 часа).**
- 2. Реакции ионного обмена. Гидролиз (2 часа).**
- 3. Окислительно-восстановительные реакции (2 часа).**

Практические (семинарские) занятия

Содержание определяется в соответствии с лекциями.

Содержание структурировано по темам.

1. Строение атома и структура Периодической системы (1 час).

Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их современный физический смысл. Понятие об энергетическом уровне и подуровне. Понятие об электронном облаке. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по уровням и подуровням. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов 1-7 периодов. s,p,d,f - элементы. Структура периодической системы в современном виде. Причина периодичности свойств элементов и их соединений.

2. Химическая связь и строение неорганических веществ (3 часа)

Валентные возможности атомов. Свойства ковалентной связи. Дипольный момент. Полярность связи, полярность молекул. Валентность и степень окисления атомов. Гибридизация электронных облаков. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь, её свойства. Свойства ионных соединений. Металлическая связь и свойства соединений с металлической связью. Водородная связь. Типы кристаллических решеток, характерные для простых и сложных веществ. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки.

3. Термохимия (2 часа).

Тепловой эффект реакции. Теплота образования соединения. Теплота сгорания. Термохимическое уравнение. Закон Гесса. Следствие закона Гесса.

4. Скорость химических реакций и химическое равновесие (4 часа)

Определение скорости реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.

5. Растворы (6 часов).

Растворы. Растворимость различных веществ. Способы выражения концентрации растворов. Процентная и молярная концентрации. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Произведение растворимости. Кристаллогидраты. Электролиты. Степень и константа диссоциации. Кислоты, основания, соли, амфотерные гидроксиды и их химические свойства с точки зрения теории электролитической диссоциации. рН растворов. Гидролиз солей.

6. Окислительно-восстановительные реакции (6 часов).

Типы окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители. Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Составление гальванических элементов. Электролиз расплавов и растворов солей.

7. Металлы (2 часа).

Изменение металлических свойств по периодам и группам. Химические свойства металлов. Взаимодействие с неметаллами, кислотами, водой, солями. Различные способы получения металлов, применяемые в металлургии (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Сплавы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Химические свойства щелочных металлов. Химические свойства щелочноземельных металлов. Жёсткость воды и способы её устранения. Химические свойства некоторых переходных металлов (хром, марганец, железо, медь, цинк, серебро).

8. Водород (1 час)

Изотопы водорода. Основные способы получения водорода. Химические свойства водорода.

9. Галогены и их соединения (4 часа).

Получение галогенов. Физические и химические свойства галогенов. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Отличительная реакционная способность фтора (взаимодействие с благородными газами). Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты, химические свойства. Соли галогеноводородных кислот. Кислородсодержащие соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты хлора (HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4). Строение, получение. Физические и химические свойства. Соли кислородсодержащих кислот хлора.

10. Подгруппа кислорода (2 часа).

Кислород. Химические свойства кислорода. Окислительные свойства кислорода. Химические свойства озона. Химические свойства пероксида водорода. Пероксид водорода – очень слабая двухосновная кислота. Взаимодействие с основаниями. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Сера. Химические свойства серы (окислительные и восстановительные свойства серы). Сероводород. Получение сероводорода, химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота и ее соли. Качественная реакция на сероводород и растворимые сульфиды. Оксид серы (IV). Сернистая кислота, химические свойства. Соли сернистой кислоты – сульфиты и гидросульфиты. Оксид серы (VI). Серная кислота, химические свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Качественная реакция на серную кислоту. Соли серной кислоты – сульфаты и гидросульфаты.

11. Подгруппа азота (4 часа).

Азот, химические свойства. Взаимодействие с кислородом, водородом, металлами. Строение молекулы аммиака, получение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой, кислотами. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака со щелочными металлами. Оксиды азота (N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5), химические свойства. Взаимодействие с водой, со щелочами. Их поведение в окислительно-восстановительных реакциях. Азотная кислота. Химические свойства. Взаимодействие с металлами, оксидами, гидроксидами металлов, взаимодействие с другими веществами (серой, углем, фосфором). Нитраты, их окислительные свойства. Разложение нитратов.

Фосфор. Химические свойства. Взаимодействие с кислородом, хлором, водородом, металлами, с азотной и серной кислотами, с бертолетовой солью. Оксиды фосфора, химические свойства. Взаимодействие с водой, со щелочами. Восстановительные свойства P_4O_6 . Кислоты фосфора, химические свойства с точки зрения теории электролитической диссоциации. Фосфаты, гидрофосфаты и дигидрофосфаты.

12. Подгруппа углерода (2 часа).

Углерод. Взаимодействие с кислородом, водородом, хлором, металлами, с азотной кислотой, нитратами. Оксиды углерода (CO и CO_2), химические свойства. Взаимодействие с водой, щелочами, поведение в окислительно-восстановительных реакциях. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты. Взаимодействие карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами. Взаимодействие нерастворимых карбонатов с раствором углекислого газа.

Кремний. Получение и химические свойства. Взаимодействие с водородом, кислородом, металлами, щелочами. Оксид кремния SiO_2 , химические свойства. Взаимодействие со щелочами, карбонатами, с плавиковой кислотой, с оксидами металлов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количес- во часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. Органическая химия			
1	Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия. Анализ органических соединений.	4	Формирование целостной естественно-научной картины мира, неотъемлемой частью которой является химическая картина мира. Формирование ответственного отношения к познанию химии; готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе изученных фактов, законов и теорий химии; осознанного выбора и построение индивидуальной образовательной траектории.
2	Алканы.	4	
3	Алкилгалогениды	4	
4	Алкены.	4	
5	Алкины	4	
6	Алкадиены.	4	
7	Ароматические углеводороды.	8	
8	Контрольная работа	2	
9	Спирты и фенолы.	6	
10	Альдегиды и кетоны	6	
11	Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры.	10	
12	Амины. Аминокислоты	6	
13	Углеводы	4	
14	Контрольная работа	2	
Итого		68	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Воспитательный компонент
		Лекции	Семинары	
Раздел 2. Общая химия				
1	Строение атома и структура периодической системы	2	1	Формирование целостной естественно-научной картины мира, неотъемлемой частью которой является химическая картина мира. Формирование ответственного отношения к познанию химии; готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе изученных фактов, законов и теорий химии; осознанного выбора и построение индивидуальной образовательной траектории.
2	Химическая связь и строение неорганических веществ.	2	3	
3	Термохимия.	2	2	
4	Скорость химических реакций и химическое равновесие.	2	4	
5	Растворы.	4	6	
6	Окислительно-восстановительные реакции.	4	6	
Контрольная работа		2		
Итого по разделу:		40		
Раздел 3. Неорганическая химия				
7	Общая характеристика металлов	2	2	Готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личному самоопределению
8	Водород	1	1	
9	Элементы 17 группы (галогены)	2	4	Формирование целостной естественно-научной картины мира, неотъемлемой частью которой является химическая картина мира.
10	Элементы 16 группы (халькогены).	2	2	
11	Элементы 15 группы (пниктогены).	2	4	Формирование ответственного отношения к познанию химии;

12	Элементы 14 группы (подгруппа углерода)	2	2	<p>готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе изученных фактов, законов и теорий химии; осознанного выбора и построение индивидуальной образовательной траектории.</p> <p>Наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности</p>
Контрольная работа		2		
Итого по разделу:		28		
Всего:		68		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Федеральный перечень учебников находится на сайте <https://fpu.edu.ru/>

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Литература:

- 1) курс лекций;
- 2) В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, А.А. Дроздов, В.И. Теренин. Химия 10 класс. Учебник. Профильный уровень. М.: Дрофа, 2008.
- 3) В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, А.А. Дроздов, В.И. Теренин. Химия 11 класс. Учебник. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2008.
- 4) «Химия в Летней школе». С.Г. Барам, М.А. Ильин. Изд-во СУНЦ НГУ, 2009.
- 5) «Общая и неорганическая химия» (двухгодичный физико-химический поток), часть 1. С.Г. Барам, И.Н. Миронова. Изд-во СУНЦ НГУ, 2015.
- 6) «Общая и неорганическая химия», часть 2. С.Г. Барам, И.Н. Миронова. Изд-во СУНЦ НГУ, 2007.
- 7) Справочные таблицы по общей и неорганической химии. С.Г. Барам, И.Н. Миронова. Изд-во СУНЦ НГУ, 2008.
- 8) Лабораторные работы по неорганической химии. М.А. Ильин, И.Н. Миронова. Изд-во СУНЦ НГУ, 2005.
- 9) «Начала химии». Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. Любое издание.

Дополнительная литература:

- 1) «Неорганическая химия, т. 1-3». Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: «Академия», 2004.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

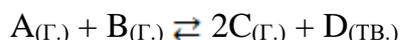
Задача 1. Опишите пространственное строение и определите тип гибридизации центрального атома для молекулы тетрафторида серы.

Задача 2. В реакцию вступили хлорид железа(II) и хлор, при этом образовался хлорид железа(III).

- Запишите термохимическое уравнение реакции;
- Рассчитайте, какое количество теплоты выделится/поглотится, если для реакции взяли 63,5 г хлорида железа(II) и 6,72 л (при н.у.) хлора.

Стандартные теплоты образования $\text{FeCl}_{2(\text{тв.})}$ и $\text{FeCl}_{3(\text{тв.})}$ равны 341,8 и 396,02 кДж/моль, соответственно. $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ а.е.м.

Задача 3. В замкнутом сосуде объёмом 1 л происходит экзотермическая реакция согласно уравнению:



Константа скорости прямой реакции равна 1; константа равновесия равна 1/2. В сосуд поместили 3 моль **A** и 5 моль **B**.

1. Вычислите скорость прямой реакции в начальный момент времени.
2. Определите равновесные концентрации.
3. Вычислите скорость прямой реакции в момент равновесия.
4. Определите константу скорости обратной реакции.
5. В какую сторону сместится равновесие при: а) повышении давления; б) уменьшении концентрации вещества **A**? Ответы обоснуйте.

Задача 4. Имеются следующие растворы: а) 100 мл 0,03 М раствора хлорноватистой кислоты;

б) 100 мл 1%-ного раствора едкого натра (плотность раствора 1,005 г/мл). Вычислите рН этих растворов.

Указание: для сильных электролитов принять $\alpha = 1$.

Задача 5. Предложите условия и запишите в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде уравнения реакций между следующими веществами в *водном растворе*. Поясните возможность/невозможность протекания этих реакций. Назовите все *продукты* реакций.

1. Гидроксид калия + сероводородная кислота =
2. Оксид углерода(IV) + гидроксид натрия =
3. Гидрокарбонат калия + гидроксид калия =
4. Оксид свинца(II) + гидроксид калия =
5. Сульфид калия + бромид алюминия =

Задача 6. Какие вещества и в какой последовательности выделятся на инертных электродах при электролизе водного раствора, содержащего хлорид магния, нитрат ртути(II), сульфат цинка. Ответ подтвердите с использованием значений стандартных электродных потенциалов.

Задача 7. Для полного окисления 17 г нитрита калия, находящегося в водном растворе гидроксида калия, потребовалось 1000 г водного раствора перманганата калия. Определите массовую долю перманганата калия в исходном растворе.

Указание: уравнение реакции уравняйте методом электронно-ионного баланса.

Задача 8. При окислении 11,6 г некоторого кислородсодержащего органического вещества аммиачным раствором оксида серебра получили серебро массой 43,2 г. Определите вещество, назовите его. Существует ли для него межклассовая изомерия? Если да, то назовите изомер. Вступает ли он в такую же реакцию?

Задача 9. В неподписанных пробирках находятся следующие растворы: *муравьиный альдегид, изопропиловый спирт, глицерин, уксусная кислота и бензол.* Опишите *последовательность действий*, позволяющих распознать эти вещества с указанием условий проводимого опыта и *наблюдаемых явлений.* Приведите необходимые *уравнения реакций.*

Задача 10. Относительная плотность паров сложного эфира по водороду равна 30.

- 1) Определите *молекулярную и структурную формулы эфира, назовите его.*
- 2) Раскройте механизм реакции получения этого эфира из кислоты и спирта.
- 3) Получите этот эфир из неорганических соединений (без использования реакций дегидрирования, Вюрца, изомеризации и иных промышленных методов синтеза веществ).

Задача 11. Напишите схемы указанных ниже реакций. Назовите продукты реакций **A, E, F** с использованием номенклатуры IUPAC.



Задача 12. Какие продукты получают при обработке *транс*-гексена-3 раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты? Напишите схему превращения. Какой выход в этой реакции, если из 42 г алкена получилось 0.75 моль органического продукта?

Задача 13. При нагревании 150 г 1,1-дихлорпропана со спиртовым раствором щёлочи был получен газообразный продукт **A** объёмом 10.08 л (н.у.).

- а) рассчитайте выход реакции
- б) напишите *все возможные* изомеры продукта **A**.
- в) назовите с использованием номенклатуры IUPAC эти изомеры