



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «АЛГОРИТМ УСПЕХА» БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогическим советом  
ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха»

Протокол № 1  
от «31» августа 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ОГАОУ  
ОК «Алгоритм Успеха»

Тяпугина И.В.  
Приказ от «31» августа 2022г. № -ОД

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
ПО ХИМИИ  
*на уровень среднего общего образования*  
(углубленный уровень)

Составитель:  
учитель химии  
ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха»  
Полякова Ирина Владимировна

2022 год

Рабочая программа по химии на уровень среднего общего образования разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе авторской программы «Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина»: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.

Рабочая программа направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных (регулятивных, познавательных, коммуникативных) и предметных результатов.

Согласно основной образовательной программе рабочая программа предмета «Химия» на уровень среднего общего образования рассчитана на 272 учебных часа на уровень, из расчета 10 класс - 136 ч (4 учебных часа в неделю), 11 класс - 136 ч (4 учебных часа в неделю).

Программа составлена в соответствии с рабочей программой воспитания ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха». Важнейшими приоритетами воспитания на уровне среднего общего образования являются:

Создание благоприятных условий для гармоничного вхождения учащихся во взрослую жизнь:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

### Планируемые результаты изучения учебного курса «Химия»

Планируемыми *личностными результатами* в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:

- 1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:
  - принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
  - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:
  - мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
  - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

При изучении химии на уровне среднего общего образования *ученик научится:*

- осваивать различные социальные роли, развивать мотивы учебной деятельности и формировать личностный смысл учения;

- понимать гуманистические и демократические ценностные ориентации, с готовностью следовать этическим нормам поведения в повседневной жизни и производственной деятельности;

- развивать самостоятельность и личную ответственность за свои поступки, в том числе в процессе учения;

- уметь оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей;

- уважению к истории, культуре, национальным особенностям, традициям и образу жизни других народов, толерантности;

- понимать значение химии как науки и объяснять ее роль в решении проблем человечества;

- объяснять влияние глобальных проблем человечества на жизнь населения и развитие мирового хозяйства.

- эмоционально-ценностному отношению к окружающей среде, необходимости её сохранения и рационального использования;

- готовности к осознанному выбору дальнейшей профессиональной траектории в соответствии с собственными интересами и возможностями.

При изучении химии на уровне среднего общего образования *ученик получит возможность научиться:*

- использовать химические знания для адаптации и созидательной деятельности в дальнейшей жизни;

- уметь формулировать своё отношение к актуальным проблемным ситуациям;

- сформировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

- сформировать основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

- на уровне среднего общего образования овладевать системой химических знаний и умений, навыками их применения в различных жизненных ситуациях.

**Метапредметными результатами** освоения образовательной программы учебного курса «Химия» среднего общего образования являются:

Регулятивные УУД:

*Ученик научится:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

*Ученик получит возможность научиться:*

- принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- формировать умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ориентироваться в окружающем мире, выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках, принимать решения.

#### Познавательные УУД:

*Ученик научится:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем);
- формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

*Ученик получит возможность научиться:*

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; содержательно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности  
Коммуникативные УУД:

*Ученик научится:*

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

*Ученик получит возможность научиться:*

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- понимать роль химии в познании окружающего мира и его устойчивого развития;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

**Предметными результатами** изучения курса «Химия» являются умения, в ходе которых *ученик научится:*

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;  
составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и

устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных

суждений и формирования собственной позиции;

- находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений 24 развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов

*Ученик получит возможность научиться:*

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

### 10 класс

№ раздела	Название раздела/темы	Планируемые результаты
1	Повторение и углубление знаний	<p><b>Предметные:</b> <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять положения атомно-молекулярного учения;</li> <li>- рассчитывать массовые и мольные доли элементов в соединении;</li> <li>- изображать электронные конфигурации атомов и ионов, указывать число валентных электронов;</li> </ul> <p>Классифицировать и составлять схемы разных типов химической связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать окислительно-восстановительные процессы;</li> <li>- описывать генетические связи между изученными классами неорганических соединений.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять процессы, происходящие при электролизе расплавов и растворов;</li> <li>- решать расчетные задачи с применением понятия «растворимость», «концентрация растворов»;</li> <li>- классифицировать и называть комплексные соединения.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b> <u>Регулятивные УУД</u> <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;</li> <li>-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>-основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> </ul>

		<p>-осуществлять познавательную рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;                      -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -ставить проблему, аргументировать её актуальность; -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;                      -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.  <u>Коммуникативные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;                      -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);                      -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);                      -оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;                      -осуществлять коммуникативную рефлексии как осознание оснований собственных действий и действий партнера.  <b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      - пониманию ценности химического знания как важнейшего компонента научной картины мира.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -формулировать своё отношение к актуальным проблемным ситуациям.</p>
2	<p>Основные понятия органической химии</p>	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -характеризовать этапы становления органической химии как науки,                      -различать предметы органической и неорганической химии, минеральные и органические вещества;                      -описывать особенности состава, строения и свойств органических соединений, классифицировать органические соединения по происхождению;                      -определять понятие «органическая химия»                      -объяснять причины многообразия органических веществ и особенности строения атома углерода;                      -различать понятия «валентность» и «степень окисления», оперировать ими;                      -отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул и моделировать их молекулы; -определять понятия «изомер» и «гомолог»;                      -формулировать основные положения теории химического строения  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;                      -использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ.  <b>Метапредметные</b>  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -классифицировать объекты и явления;</p>



		<p>-выявлять причинно-следственные связи;          -проводить наблюдение, делать выводы;          -структурировать информацию, составлять сложный план текста.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          -основам рефлексивного чтения;          -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;          -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.  <u>Регулятивные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>          -формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;          -планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;          -работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          -основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;          -самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.  <u>Коммуникативные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>          -строить речевые высказывания в устной и письменной форме; -аргументировать свою точку зрения.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          -понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;          -продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;          -брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство).  <b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>          -пониманию ценности химического знания как важнейшего компонента научной картины мира  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          - формулировать своё отношение к актуальным проблемным ситуациям.</p>
3	Углеводороды	<p><b>Предметные:</b>  <i>Ученик научится:</i>          - систематизировать информацию о реакциях замещения; галогенировании алканов и аренов, щелочном гидролизе галогеналканов; о реакциях присоединения; гидрировании, гидрогалогенировании, галогенировании; реакции полимеризации и поликонденсации; о реакциях отщепления (элиминирования); дегидрировании алканов; дегидратации спиртов; дегидрохлорировании на примере галогеналканов; о крекинге алканов и деполимеризации полимеров;  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          - определять реакции изомеризации; гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму;          - устанавливать понятия о нуклеофиле и электрофиле; классификацию реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы; взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ; индуктивный и мезомерный эффекты; правило Марковникова;          - вычислять задачи на выход продукта реакции от теоретически возможного; комбинированные задачи.  <b>Метапредметные</b>  <u>Регулятивные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>          - умению составлять план действий; перед тем, как начать действовать определять последовательность действий;</p>

		<p>- способности поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено уч-ся, и того, что еще неизвестно.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;                      -самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.</p> <p><u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      - возможности выбирать наиболее подходящий способ решения проблемы, исходя из ситуации; умение проанализировать ход и способ действий; - умению выражать свои мысли, строить высказывание в соответствие с задачами коммуникации;                      - способности структурировать найденную информацию в нужной форме; умение создавать устные и письменные высказывания.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам рефлексивного чтения;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;                      -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -составлять план действий;                      - возможности решать учебные проблемы, возникающие в ходе групповой работы;                      - понимать возможность различных позиций других людей, отличных от собственно, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;                      -умению вступать в диалог; выражать свои мысли, строить высказывание в соответствие с задачами коммуникации.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;                      -продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;                      -брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство).</p> <p><b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      - осознанию смысла учения и понимание личной ответственности за будущий результат;                      - сформированности учебной мотивации;                      - умению адекватно реагировать на трудности и не бояться сделать ошибку.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      - формулировать своё отношение к актуальным проблемным ситуациям.</p>
4	Кислородсодержащие органические соединения	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей: характеризовать состав, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, биологическую роль кислородсодержащих органических соединений;                      -устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами органических соединений изученных классов;                      -описывать генетические связи между соединениями изученных классов органических соединений с помощью родного языка и языка химии;                      -проводить вычисления по формулам и уравнениям реакций с участием органических соединений изученных классов;                      -наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;                      -устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;</p>

		<p>-находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p><b>Метапредметные</b> <u>Познавательные УУД</u> Ученик научится: -использовать знаковое моделирование; -осуществлять сравнение и классификацию, создавать обобщения, устанавливать аналогии, делать выводы. <i>Ученик получит возможность научиться:</i> -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента; -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u> <i>Ученик научится:</i> -планировать время выполнения заданий; -владеть навыками самоконтроля, самооценки, принятия решений и осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. <i>Ученик получит возможность научиться:</i> -основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u> <i>Ученик научится:</i> -строить речевые высказывания в письменной форме. <i>Ученик получит возможность научиться:</i> -осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра; -в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия.</p> <p><b>Личностные</b> <i>Ученик научится:</i> -пониманию значимости естественнонаучных знаний для решения практических задач; формированию умения грамотного обращения с веществами в химической лаборатории и в быту; -формированию ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <i>Ученик получит возможность научиться:</i> -выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению; -готовности к самообразованию и самовоспитанию.</p>
5	Азот-серосодержащие соединения и	<p><b>Предметные</b> <i>Ученик научится:</i> -применять знания, полученные при изучении темы: характеризовать состав, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, биологическую роль азотсодержащих органических соединений; устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами органических соединений изученных классов; -описывать генетические связи между соединениями изученных классов органических соединений изученных классов; -наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент <i>Ученик получит возможность научиться:</i> -использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ; -устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения; -находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p><b>Метапредметные</b> <u>Познавательные УУД</u> <i>Ученик научится:</i> -использовать знаковое моделирование;</p>

		<p>-осуществлять сравнение и классификацию, создавать обобщения, устанавливать аналогии, проводить наблюдение, делать выводы.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;                      -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.  <b>Регулятивные УУД</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;                      -планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;                      -работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;                      -самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.  <b>Коммуникативные УУД</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -строить речевые высказывания в устной и письменной форме; -вести диалог и участвовать в дискуссии для выявления разных точек зрения на рассматриваемую информацию;                      -выражать и аргументировать личную точку зрения.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;                      -продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.  <b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      ответственному отношению к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -умению управлять своей познавательной деятельностью.</p>
6	Биологически активные вещества	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей: характеризовать состав, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, биологическую роль углеводов, сложных эфиров и жиров;                      -на основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека, химическую природу гормонов и их роль в организации гуморальной регуляции деятельности организма человека, роль лекарств от фармакотерапии до химиотерапии;                      -устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами органических соединений изученных классов;                      -описывать генетические связи между соединениями изученных классов органических соединений с помощью родного языка и языка химии;                      -проводить вычисления по формулам и уравнениям реакций с участием органических соединений изученных классов;                      -наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;                      -устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;                      -находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p>

		<p><b>Метапредметные</b>  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -использовать знаковое моделирование;                      -осуществлять сравнение и классификацию, создавать обобщения, устанавливать аналогии, делать выводы.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -планировать время выполнения заданий;                      -владеть навыками самоконтроля, самооценки, принятия решений и осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -строить речевые высказывания в письменной форме.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;                      -в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия.</p> <p><b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -пониманию значимости естественнонаучных знаний для решения практических задач; формированию умения грамотного обращения с веществами в химической лаборатории и в быту;                      -формированию ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;                      -готовности к самообразованию и самовоспитанию.</p>
7	Высокомолекулярные соединения	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      - применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей: характеризовать состав, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, биологическую роль ВМС;                      -наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -умению интерпретировать химическую информацию, полученную из разных источников.</p> <p><b>Метапредметные</b>  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -создавать обобщения, устанавливать аналогии, проводить наблюдение, делать выводы; получать информацию из различных источников;                      -структурировать и преобразовывать ее из одной формы в другую, в том числе с применением средств ИКТ.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам рефлексивного чтения;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;                      -организовывать исследование с целью проверки гипотез.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      - планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;                      -работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i></p>

		<p>-основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</p> <p>-самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.</p> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме; -выражать и аргументировать личную точку зрения; адекватно воспринимать сообщения обучающихся.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей, в сотрудничестве;</p> <p>-понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;</p> <p>-брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);</p> <p>-оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</p> <p>-вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию.</p> <p><b>Личностные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-формированию ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p> <p>-правилам индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, понимание и принятие ценности здорового и безопасного образа жизни.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.</p>
--	--	---

### 11 класс

№	Название раздела/темы	Планируемые результаты
1	Неметаллы	<p><b>Предметные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать характеристику каждой группе неметаллов по положению в ПСХЭ;</li> <li>- анализировать сравнение свойств неметаллов в периодах и группах;</li> <li>-находить отличия неметаллов разных групп по строению атома, свойствам;</li> <li>-устанавливать зависимость между различиями в физических свойствах неметаллов;</li> <li>-отражать способы получения,</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;</li> <li>-прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических веществ на основе аналогии;</li> <li>-устанавливать взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);</li> <li>-раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;</li> <li>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>-прогнозировать способность неметаллов и их соединений проявлять окислительные и/или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, образующих их;</li> <li>-аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими веществами;</li> <li>-владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;</li> <li>-характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории химического строения органических веществ;</li> <li>-критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;</li> <li>-понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.</li> </ul>

		<p><b>Метапредметные</b>  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, классифицировать, проводить наблюдение, делать выводы;                      -получать информацию из различных источников, структурировать и преобразовывать ее из одной формы в другую, в том числе с применением средств ИКТ.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -основам рефлексивного чтения;                      -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;                      -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;                      -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;                      -планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты; работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -построению жизненных планов во временной перспективе;                      -при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;                      -выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>                      -строить речевые высказывания в устной и письменной форме; выражать и аргументировать личную точку зрения;                      -адекватно воспринимать сообщения обучающихся в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;                      -владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;                      -осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;                      -вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию.</p> <p><b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      -готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;                      -сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;                      -пониманию значимости естественно-научных знаний для решения практических задач в промышленности, сельском хозяйстве, в медицине, в быту.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>                      -выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;                      -готовности к самообразованию и самовоспитанию;                      -эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.</p>
2	Общие свойства металлов	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>                      - давать характеристику каждой группе, подгруппе металлов по положению в ПСХЭ;                      - анализировать сравнение свойств металлов в периодах и подгруппах;</p>
3	Металлы главных подгрупп	<p>-находить отличия металлов разных подгрупп по строению атома, свойствам;                      -устанавливать зависимость между различиями в физических свойствах металлов;                      -отражать способы получения различных металлов,</p>
4	Металлы побочных подгрупп	<p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p>

	<p>-использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;</p> <p>-прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических веществ на основе аналогии;</p> <p>-устанавливать взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>-прогнозировать способность неметаллов и их соединений проявлять окислительные и/или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, образующих их;</p> <p>-аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими веществами;</p> <p>-владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;</p> <p>-характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории химического строения органических веществ;</p> <p>-критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;</p> <p>-понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.</p> <p><b>Метапредметные</b></p> <p><u>Познавательные УУД</u></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, классифицировать, проводить наблюдение, делать выводы;</p> <p>-получать информацию из различных источников, структурировать и преобразовывать ее из одной формы в другую, в том числе с применением средств ИКТ.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-основам рефлексивного чтения;</p> <p>-самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</p> <p>-выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</p> <p>-организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;</p> <p>-планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты; работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-построению жизненных планов во временной перспективе;</p> <p>-при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</p> <p>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме; выражать и аргументировать личную точку зрения;</p> <p>-адекватно воспринимать сообщения обучающихся в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</p> <p>-владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</p> <p>-осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;</p> <p>-вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем,</p>
--	--



		<p>участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию.</p> <p><b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>  -готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;  -сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;  -пониманию значимости естественно-научных знаний для решения практических задач в промышленности, сельском хозяйстве, в медицине, в быту.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i>  -выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;  -готовности к самообразованию и самовоспитанию;  -эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.</p>
5	Строение вещества.	<p><b>Предметные</b>  <i>Ученик научится:</i>  -применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей: «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решетка», «атомная кристаллическая решетка», «молекулярная кристаллическая решетка», «металлическая кристаллическая решетка»; ограничивать понятия «химическая связь», «кристаллическая решётка»;  -формулировать закон постоянства состав веществ;  -находить отличия смесей от химических соединений; -устанавливать зависимость между различиями в физических свойствах компонентов смесей и способами их разделения; -отражать состав смесей с помощью понятия «доля» (массовая и объемная), производить расчеты с использованием этого понятия <i>Ученик получит возможность научиться:</i>  -использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;  -прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;  -устанавливать взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);  -раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;  -раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;  -прогнозировать способность неорганических и органических веществ проявлять окислительные и/или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, образующих их;  -аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;  -владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;  -характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории химического строения органических веществ;  -критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;  -понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.</p> <p><b>Метапредметные</b>  <u>Познавательные УУД</u>  <i>Ученик научится:</i>  -осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, классифицировать, проводить наблюдение, делать выводы;  -получать информацию из различных источников, структурировать и преобразовывать ее из одной формы в другую, в том числе с применением средств ИКТ.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>  -основам рефлексивного чтения;  -самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;  -выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;  -организовывать исследование с целью проверки гипотез; -делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u></p>

		<p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;</li> <li>-планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты; работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-построению жизненных планов во временной перспективе;</li> <li>-при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</li> <li>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме; выражать и аргументировать личную точку зрения;</li> <li>-адекватно воспринимать сообщения обучающихся в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</li> <li>-владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</li> <li>-осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;</li> <li>-вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию.</li> </ul> <p><b>Личностные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</li> <li>-сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</li> <li>-пониманию значимости естественно-научных знаний для решения практических задач в промышленности, сельском хозяйстве, в медицине, в быту.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</li> <li>-готовности к самообразованию и самовоспитанию;</li> <li>-эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.</li> </ul>
6	Теоретическое описание химических реакций	<p><b>Предметные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-характеризовать и классифицировать химические реакции по признакам: число и состав реагирующих и образующихся веществ; тепловой эффект; производить вычисления по термохимическим уравнениям;</li> <li>-определять понятия «скорость химической реакции», «гомогенные реакции», «гетерогенные реакции», «катализатор», «ферменты», «ингибиторы»;</li> <li>-характеризовать факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ, площадь соприкосновения реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, температура, участие катализатора);</li> <li>-формулировать правило Вант-Гоффа;</li> <li>-характеризовать роль катализаторов, ингибиторов, ферментов в современном производстве, в пищевой промышленности, в медицине, в процессах жизнедеятельности организмов;</li> <li>-определять понятия «необратимые реакции», «обратимые реакции», «химическое равновесие»; предсказывать возможность протекания реакций ионного обмена на основе правила Бертолле;</li> <li>-характеризовать факторы, влияющие на смещение химического равновесия: изменение равновесных концентраций веществ, изменение давления, изменение температуры; прогнозировать смещение химического равновесия на основе принципа Ле Шателье;</li> <li>-характеризовать оптимальные условия проведения реакции синтеза аммиака из азота и водорода на основе знаний о закономерностях протекания химических реакций;</li> </ul>

		<p>-определять понятие «электролиз», характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс; описывать катодные и анодные процессы при электролизе расплавов и растворов солей, получение алюминия из его оксида путем электролиза, применение электролиза в промышленности;</p> <p>-характеризовать строение, физические и химические свойства металлов и неметаллов, их нахождение в природе, способы получения и применение;</p> <p>-устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решетки и их химическими свойствами;</p> <p>-объяснять зависимость свойств (или предсказывать свойства) от положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;</p> <p>-составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства и способы получения, электронные уравнения процессов окисления-восстановления;</p> <p>-наблюдать и описывать химический эксперимент;</p> <p>-выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;</li> <li>-прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;</li> <li>-прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами;</li> <li>-устанавливать взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);</li> <li>-раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;</li> <li>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>-прогнозировать способность неорганических и органических веществ проявлять окислительные и/или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, образующих их;</li> <li>-аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;</li> <li>-владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;</li> <li>-характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории химического строения органических веществ;</li> <li>-критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;</li> <li>-понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.</li> </ul> <p><b>Метапредметные</b> <b><u>Познавательные УУД</u></b> <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-устанавливать причинно- следственные связи;</li> <li>-осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, проводить наблюдение, делать выводы;</li> <li>-структурировать и интерпретировать информацию, представленную в различных формах (сплошной текст, схемы, таблицы).</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основам рефлексивного чтения;</li> <li>-ставить проблему, аргументировать её актуальность;</li> <li>-самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</li> <li>-выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</li> <li>-организовывать исследование с целью проверки гипотез;</li> <li>-делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</li> </ul> <p><b><u>Регулятивные УУД</u></b> <i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;</li> <li>-планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;</li> <li>-работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный</li> </ul>
--	--	--

		<p>способ;</p> <p>-основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</p> <p>-осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме;</p> <p>-выражать и аргументировать личную точку зрения.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;</p> <p>-устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;</p> <p>-в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.</p> <p><b>Личностные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-гражданской идентичности, патриотизму, чувству гордости за российскую химическую науку, гуманизму;</p> <p>-готовности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p> <p>-сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>-понимание значимости естественно-научных знаний для решения практических задач в промышленности, сельском хозяйстве, в медицине, в быту.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-целостному мировоззрению, соответствующему современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое.</p>
7	Химическая технология	<p><b>Предметные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей;</p> <p>-использовать методы химической технологии при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>-владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;</p> <p>- критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников.</p> <p><b>Метапредметные</b></p> <p><b>Познавательные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-использовать знаковое моделирование;</p> <p>-использованию универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций, т.е. формулирование гипотез, анализ и синтез, равенство, обобщение, систематизация, выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-применению основных методов познания (системно-информационного анализа, моделирования) для изучения различных сторон окружающей действительности.</p> <p><b>Регулятивные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <p>-формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;</p> <p>-планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;</p> <p>-работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.</p>

		<p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>-основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>-осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме; вести диалог и участвовать в дискуссии для выявления разных точек зрения на рассматриваемую информацию;</li> <li>-выражать и аргументировать личную точку зрения.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пониманию зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.</li> </ul> <p><b>Личностные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</li> <li>-сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</li> <li>-готовности к самообразованию и самовоспитанию.</li> </ul>
8	Химия повседневной жизни	<p><b>Предметные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять полученные знания в соответствии с решаемой задачей в повседневной жизни.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-раскрывать роль химических знаний в повседневной жизни;</li> <li>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>-владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;</li> <li>- критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников.</li> </ul> <p><b>Метапредметные</b></p> <p><b>Познавательные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать знаковое моделирование;</li> <li>-использованию универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций, т.е. формулирование гипотез, анализ и синтез, равенение, обобщение, систематизация, выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применению основных методов познания (системно-информационного анализа, моделирования) для изучения различных сторон окружающей действительности.</li> </ul> <p><b>Регулятивные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения;</li> <li>-планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты;</li> <li>-работать в соответствии с изученными алгоритмами действий, сверять свои действия с целью и при необходимости корректировать ошибки самостоятельно.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>-основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>-осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p>

		<p>-строить речевые высказывания в устной и письменной форме; вести диалог и участвовать в дискуссии для выявления разных точек зрения на рассматриваемую информацию;</p> <p>-выражать и аргументировать личную точку зрения. <i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-пониманию зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.</p> <p><b>Личностные</b> <i>Ученик научится:</i></p> <p>- выражать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p> <p>-сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. <i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</p> <p>-готовности к самообразованию и самовоспитанию.</p>
9	Химия на службе общества	<p><b>Предметные</b> <i>Ученик научится:</i></p> <p>-иметь представление о химическом производстве, о роли химии в сельском хозяйстве, в повседневной жизни. <i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;</p> <p>-прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;</p> <p>-прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами;</p> <p>-устанавливать взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;</p> <p>-раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории.</p> <p><b>Метапредметные</b> <u>Познавательные УУД</u> <i>Ученик научится:</i></p> <p>- умению выбирать наиболее подходящий способ решения проблемы, исходя из ситуации;</p> <p>- анализировать ход и способ действий;</p> <p>- умению выражать свои мысли, строить высказывание в соответствии с задачами коммуникации; умение структурировать найденную информацию в нужной форме; умение создавать устные и письменные высказывания.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных.</p> <p><u>Регулятивные УУД</u> <i>Ученик научится:</i></p> <p>-умению составлять план действий;</p> <p>- определять последовательность действий;</p> <p>- умению поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно.</p> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <p>-построению жизненных планов во временной перспективе; -при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</p> <p>-выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.</p> <p><u>Коммуникативные УУД</u> <i>Ученик научится:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- умению составлять план действий;</li> <li>- решать учебные проблемы, возникающие в ходе групповой работы; понимать возможность различных позиций других людей, отличных от собственно, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии; умение вступать в диалог;</li> <li>- умению выражать свои мысли, строить высказывание в соответствии с задачами коммуникации.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основам саморегуляции эмоциональных состояний;</li> <li>-прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</li> </ul> <p><b>Личностные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознанию смысла учения и пониманию личной ответственности за будущий результат;</li> <li>- сформированности учебной мотивации;</li> <li>- умению адекватно реагировать на трудности и не боится сделать ошибку.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</li> <li>-готовности к самообразованию и самовоспитанию;</li> <li>-компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности.</li> </ul>
10	Химия в современной науке	<p><b>Предметные</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать информацию полученную, в течение изучения курса химии за 11 класс;</li> <li>-обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;</li> <li>-выполнять простейшие приемы обращения с лабораторным оборудованием: лабораторным штативом, спиртовкой;</li> <li>-наблюдать за свойствами веществ и явлениями, происходящими с органическими веществами;</li> <li>-описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;</li> <li>-делать выводы по результатам проведенного эксперимента и решать основные типы задач;</li> <li>- записывать уравнения химических реакций.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения; составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;</li> <li>- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами органических веществ.</li> </ul> <p><b>Метапредметные</b></p> <p><b>Познавательные УУД:</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять, исходя из учебной задачи, необходимость непосредственного или опосредованного наблюдения;</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</li> <li>-выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</li> <li>-организовывать исследование с целью проверки гипотез;</li> <li>-делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <p><i>Ученик научится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принимать участие в работе группами;</li> <li>-использовать в общении правила вежливости.</li> </ul> <p><i>Ученик получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;</li> <li>-принимать другое мнение и позицию.</li> </ul>

	<p><b>Регулятивные УУД</b>  <i>Ученик научится:</i>          -выполнять задания в соответствии с поставленной целью;          -отвечать на поставленные вопросы.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          -ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что ещё не известно;          -адекватно воспринимать оценку своей работы учителем, товарищами;          -планировать алгоритм действий по организации своего рабочего места с установкой на функциональность</p> <p><b>Личностные</b>  <i>Ученик научится:</i>          -проявлять готовность к равноправному сотрудничеству, к соблюдению норм и требований школьной жизни.  <i>Ученик получит возможность научиться:</i>          -выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;          -готовности к самообразованию и самовоспитанию.</p>
--	---

Количество практических и контрольных работ соответствует рекомендациям программы:

10 класс: контрольных работ – 5, практических работ – 10.

11 класс: контрольных работ – 4, практических работ - 10.

Промежуточная аттестация проводится

10 класс	с аттестационными испытаниями
11 класс	без аттестационных испытаний на основе текущего контроля с фиксацией результата в виде годовой отметки по предмету

Контрольно-оценочные процедуры проводятся в соответствии с календарно-тематическим планированием.

### Содержание курса химии

#### 10 класс:

##### Повторение и углубление знаний (20 часов)

Атомы. Молекулы. Вещества. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность. Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. Агрегатные состояния вещества. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности)



металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Законы электролиза. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация. Титрование. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллогидраты. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процес- 28 сах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Производство растворимости. **Демонстрации.** 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов. 4. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

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

### **Контрольная работа №1 по теме «Основы химии»**

#### **Основные понятия органической химии (16 часов)**

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Образование  $\sigma$ - и  $p$ -связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты.

Представление о резонансе. Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура. Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

**Демонстрации.** Модели органических молекул.

### **Углеводороды (37 часов)**

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Понятие о конформациях. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбокислированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов. Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов. Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Механизм электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция

Вагнера), озонирование. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; реакцией элиминирования из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен). Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Арены. История открытия бензола. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, ацилирование, сульфирование. Механизм реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения, согласованная и несогласованная ориентация. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Понятие о полиядерных аренах, их физиологическое действие на организм человека. Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

**Демонстрации.** 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление

толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

**Практическая работа №1 «Изготовление молекул органических соединений».**

**Практическая работа №2 «Получение этилена и изучение его свойств».**

**Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды».**

**Кислородсодержащие органические соединения (24 часов)**

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Сравнение реакционной способности первичных, вторичных и третичных одноатомных спиртов в реакции замещения. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Эфиры фосфорных кислот. Роль моно-, ди- и трифосфатов в биохимических процессах. Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом. Пероксиды простых эфиров, меры предосторожности при работе с ними. Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Простые эфиры фенолов. Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов. Особенности формальдегида. Получение

предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилен (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование. Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, механизм реакции этерификации. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым газом. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Синтезы на основе малонового эфира. Ангидриды и имиды дикарбоновых кислот. Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты): промышленные методы получения и применение. Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алколюлятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида. Понятие о нитрилах карбоновых кислот. Циангидрины. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

**Демонстрации.** 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кисло- 43 той. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия. Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

**Практическая работа №3 «Получение бромэтана».**

**Практическая работа №4 «Получение ацетона».**

**Практическая работа №5 «Получение уксусной кислоты и изучение её свойств».**

**Практическая работа №6 «Синтез этилацетата».**

**Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения».**

**Азот- и серосодержащие соединения (10 часов)**

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов в амины. Ароматические нитросоединения. Акцепторные свойства нитрогруппы. Альдольно-кетоновая конденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества. Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитрозамины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование); окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота). Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетанилид. Диазосоединения. Диазотирование первичных ариламинов. Реакции диазосоединений с выделением азота. Условия азосочетания, азо- и диазосоставляющие. Азокрасители, зависимость их строения от pH среды. Индикаторы. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений. Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различия в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в  $\beta$ -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Кето-енольная таутомерия  $\beta$ -гидроксипиридина. Таутомерия  $\beta$ -гидроксипиридина и урацила. Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

**Демонстрации.** 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

**Биологически активные вещества (21 час)**

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз

или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов. Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и маслянокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов. Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы. Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение. Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

**Демонстрации.** 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы

аминокислот. Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

**Практическая работа №7 «Гидролиз крахмала».**

**Практическая работа №8 «Идентификация органических соединений».**

**Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».**

**Высокомолекулярные соединения (8 часов)**

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и терморезистивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

**Демонстрации.** 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

**Лабораторные опыты.** Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

**Практическая работа №9 «Распознавание пластмасс».**

**Практическая работа №10 «Распознавание волокон».**

**Контрольная работа №5 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 10 класса».**

**11 класс:**

**Неметаллы (42 часа)**

Классификация и номенклатура неорганических соединений. Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии. Неметаллы Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и



восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений. Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата 30 натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие

угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алумосиликаты. Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора. благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

**Демонстрации.** 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

**Лабораторные опыты.** 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

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

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

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

**Практическая работа №4 «Элементы подгруппы азота».**

**Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы»**

**Общие свойства металлов (3 часа)**

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

**Металлы главных подгрупп (12 часов)**

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая

характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.

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

### **Металлы побочных подгрупп (21 час)**

Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов. Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома. Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение. Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение. Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I). Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра. Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота. Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой,

растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка. Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

**Демонстрации.** 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

**Лабораторные опыты.** 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Знакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

**Практическая работа №6 «Получение медного купороса. Получение железного купороса».**

**Практическая работа №7 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»».**

**Практическая работа №8 «Получение соли Мора».**

**Контрольная работа №2 по теме «Металлы».**

**Строение вещества (14 часов)**

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность. Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная

неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа 26 кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

**Демонстрации.** 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

### **Теоретическое описание химических реакций (21 час)**

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

**Демонстрации.** 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.

**Лабораторные опыты.** 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

**Практическая работа №9 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».**

**Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии».**

**Химическая технология (8 часов)**

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме. Metallургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия. Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия. Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

**Химия в повседневной жизни (6 часов)**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии. Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны и гормональные препараты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания). Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

**Практическая работа № 10 «Крашение тканей».****Химия на службе общества (4 часа)**

Химия в строительстве Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Химия в сельском хозяйстве Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты. Неорганические материалы Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

**Химия в современной науке (5 часов)**

Особенности современной науки. Профессия химика. Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания.

Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры. Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта). Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

**Демонстрации.** 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных. 50 Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**Контрольная работа №4 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 11 класса»**

## Тематическое планирование 10 класс

№ раздела	Название раздела /темы	Виды деятельности обучающихся	Количество часов	Сроки проведения
1	Повторение и углубление знаний	<p>Повторить основы неорганической химии. Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Характеризовать ОВР, реакции ионного обмена. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Описывать нормальное и возбужденное состояния атомов химических элементов и отражать их на письме. Характеризовать ковалентную и водородную связи.</p> <p>Объяснять механизмы их образования. Устанавливать соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации. Определять зависимость между геометрией молекул органических и неорганических соединений и типом гибридизации орбиталей в молекулах веществ.</p>	20	1 полугод.
2	Основные понятия органической химии	<p>Определять принадлежность органического соединения к определенному классу на основе строения углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул. Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений. Определять зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии.</p> <p>Различать типы и виды изомерии молекул органических соединений. Моделировать строение молекул изомеров. Производить расчеты для вывода формул органических соединений. Определять источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения, уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одноклассников). Моделировать молекулы веществ — представителей различных классов органических соединений. Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций полимеризации и поликонденсации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии.</p>	16	1 полугод.



		<p>Характеризовать особенности реакций изомеризации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Объяснять механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Классифицировать реакции по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы.</p>		
3	Углеводороды	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду разных классов углеводородов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов углеводородов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Прогнозировать химические свойства на основе особенностей строения разных классов углеводородов. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей и уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами и применением углеводородов. Моделировать молекулы.</p>	37	1-2 полуг.

4	Кислород содержащие органические соединения	<p>Определять принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной группе их. Прогнозировать физические свойства спиртов на основе водородной связи. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения.</p> <p>Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов) соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма. Различать спирты и фенолы. Прогнозировать химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств фенола соответствующими уравнениями реакций</p> <p>Определять принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. Моделировать строение молекул альдегидов и кетонов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Прогнозировать химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения.</p>	24	2 полуг.
5	Азот-серосодержащие органические соединения и	<p>Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов описывать их свойства как органических оснований.</p> <p>Сравнивать свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. Устанавливать применение аминов как функцию их свойств. Раскрыть роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать строение молекул аминов. Характеризовать состав и строение молекул аминокислот. Прогнозировать различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать их соответствующими моделями: графическими (формулами) и материальными. Описывать химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнивать их с неорганическими амфотерными соединениями. Характеризовать применение аминокислот как функцию их свойств. Раскрывать роль аминокислот в формировании белковой жизни на планете.</p>	10	2 полуг.
6	Биологически активные вещества	Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к	21	2 полуг.

		<p>гидролизу. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Описывать состав и строение молекулы глюкозы, как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). На этой основе прогнозировать химические свойства глюкозы и подтверждать их соответствующими уравнениями реакций. Раскрывать биологическую роль глюкозы и ее применение на основе ее свойств. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывать биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Называть сложные эфиры. Предлагать способы смещения обратимой реакции этерификации. Проводить расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел. Характеризовать мыла, как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснять их моющие свойства. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль жиров.</p>		
7	Высокомолекулярные соединения	<p>На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль полимеров и СМС в жизни человека. Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов и азотсодержащих соединений. Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p>	8	2 полуг.

## Тематическое планирование 11 класс

№ раздела	Название раздела /темы	Виды деятельности обучающихся	Количество часов	Сроки проведения
1.	Неметаллы	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Аргументировать относительность классификации неорганических веществ. Различать комплексные соединения. Формулировать основные положения теории строения комплексных соединений А. Вернера. Классифицировать и называть комплексные соединения. Раскрывать значение комплексных соединений. Классифицировать органические соединения по разным признакам. Характеризовать положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. Объяснять причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказывать относительность этой характеристики. Объяснять кислотно-основные свойства водородных соединений положения в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов, характеризовать значение степени окисления и положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Рассматривать общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.	42	1 пол.
2.	Общие свойства металлов	Характеризовать положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева.	3	1 пол.
3.	Металлы главных подгрупп	Объяснять особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов.	12	1 пол.
4.	Металлы побочных подгрупп	Характеризовать общие химические свойства металлов, как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Различать общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР. Характеризовать коррозию и ее виды. Предлагать способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа. Устанавливать зависимость между	21	1-2 пол.

		<p>коррозией металлов и условиями окружающей среды.</p> <p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза. Характеризовать химические источники тока. Составлять гальванические элементы. Характеризовать металлы разных групп и их соединения на основе положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного.</p> <p>Идентифицировать металлы и их соединения. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.</p>		
5.	Строение вещества	<p>Характеризовать химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Классифицировать химические связи. Устанавливать зависимость между типом химической связи и типом кристаллической решетки.</p> <p>Характеризовать ионную химическую связь.</p> <p>Прогнозировать свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Классифицировать ионы по различным признакам. Характеризовать ковалентную химическую связь. Классифицировать этот тип связи по разным основаниям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— по электроотрицательности,</li> <li>— по способу перекрывания электронных орбиталей,</li> <li>— по кратности,</li> <li>— по механизму образования.</li> </ul> <p>Устанавливать зависимость между полярностью молекулы и ее геометрией. Характеризовать металлическую химическую связь. Устанавливать зависимость между физическими свойствами металлов и металлической кристаллической решетки.</p> <p>Характеризовать водородную химическую связь. Классифицировать этот тип связи. Раскрывать биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров. Характеризовать основные типы межмолекулярного взаимодействия. На основе внутрипредметных связей с органической химией осуществлять перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические вещества. Устанавливать зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и</p>	14	2 пол.

		геометрией органических и неорганических молекул. Характеризовать универсальный характер понятия «полимеры» для органических и неорганических веществ, классифицировать их и аргументировано раскрывать их роль в живой и неживой природе и жизни человека.		
6.	Теоретическое описание химических реакций	<p>Характеризовать признаки химических реакций. Отличать их от ядерных. Характеризовать ядерные реакции и отражать эту характеристику на письме с помощью уравнений. Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классификации в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классифицировать ОВР. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций.</p> <p>Характеризовать начала термодинамики. Отражать на письме термохимические реакции и производить расчеты на их основе.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химической реакции. Характеризовать скорость химической реакции и устанавливать зависимость между этой величиной и различными факторами: природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ.</p> <p>Характеризовать катализ и катализаторы, как способы управления скоростью химической реакции. Описывать механизм гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализаторов. Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация».</p> <p>Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятие pH. Записывать уравнения электролитической диссоциации.</p> <p>Сравнивать электропроводность растворов электролитов. Описывать свойства растворов электролитов как функцию образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений. Определять возможность протекания реакций между растворами</p>	21	2 пол.

		электролитов.		
7.	Химическая технология	Раскрывать роль химического производства, как производительной силы общества. Характеризовать общие принципы химического производства. Сравнить производства аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии. Характеризовать такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология.	8	2 пол.
8.	Химия в повседневной жизни	Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Классифицировать и характеризовать пищевые добавки. Пропагандировать здоровый образ жизни. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Характеризовать роль химии в современной медицине. Характеризовать задачи, стоящие перед фармацевтической химией и фармакологией. Классифицировать лекарственные средства. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Использовать полученные знания при применении лекарств. Пропагандировать здоровый образ жизни.	6	2 пол.
9.	Химия на службе общества	Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.). Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства. Характеризовать и классифицировать средства защиты растений. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	4	2 пол.
10.	Химия в современной науке	Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания. Характеризовать этапы научного исследования. Характеризовать химический эксперимент как ведущий метод научного познания в химии.	5	2 пол.

