Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Инженерный лицей Новосибирского государственного технического университета»

РЕКОМЕНДОВАНА
решением педагогического совета
МАОУ «Инженерный лицей НГТУ»
Протокол от 27.08.2026 №1

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
МАОУ «Инженерный лицей НГТУ»
от 27 августа 2026 №260

Рабочая программа
«Практикум по химии»

название учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля)

для 10 - 11 классов

Количество часов всего:68

в 10 классе 34 часа в неделю____1 час

в 11 классе 34 часа в неделю____1 час

г. Новосибирск
2026

Программа обсуждалась на заседании кафедры/ методического объединения учителей естественно научных дисциплин МАОУ «Инженерный лицей НГТУ»
Протокол заседания №1 от « 27 » августа 2026 г.

_____ / Дисабеева В.В.

(*Ф.И.О. руководителя кафедры /МО*)

1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Практикум по химии» составлена в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года (ст. 2.9; ст.12.7);
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 413 от 17 мая 2012 года (с изменениями и дополнениями);
- учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы;
- Учебным планом МАОУ «Инженерный лицей НГТУ».

Программа курса «Химия: от теории к практике» для 10 - 11 классов разработана с опорой на курс химии 8 – 11 классов. Результатом этого явилось то, что некоторые темы курса химии рассматриваются снова, но уже на более высоком и расширенном уровне. Полученные на уроках базовые знания закрепляются и развиваются на занятиях данного курса.

Особенностью данного курса является то, что занятия идут параллельно с изучением курса органической химии в 10-ом классе, и с изучением курса общей химии в 11-ом классе. Это даёт возможность постоянно и последовательно увязывать учебный материал курса с основным курсом, а учащимся получать более прочные знания по предмету. Программа курса послужит для существенного расширения знаний по химии, необходимых для конкретизации основных вопросов органической, общей и неорганической химии и для общего развития учеников.

Основная цель изучения курса: сформировать у обучающихся представление о химической составляющей естетственно-научной картины мира, овладение ими важнейшими химическими понятиями, теориями и законами.

Задачи курса:

– расширение знаний обучающихся по органической, общей и неорганической химии;

– развитие умения сравнивать, анализировать и делать выводы; навыков сотрудничества в процессе совместной работы;

– закрепление умений и навыков комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач и упражнений;

– применение обучающимися полученных знаний для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

– развитие интереса учащихся, увлекающихся химией.

Курс делится на две части соответственно по годам обучения: органическую (10 класс) и общую химию (11 класс). Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению химии. В 10 классе полученные учащимися базовые знания закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до наиболее сложных (биополимеров). В 11 классе решается задача интеграции знаний обучающихся по неорганической и органической химии с целью формирования у них единой химической картины мира.

Ведущая идея курса – единство неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также на основе общих подходов к классификации неорганических и органических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса позволяет в полной мере использовать в обучении операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

Программный материал отражает все современные запросы общества к химическому образованию – применение идей развивающего обучения химии, создание условий для межпредметной интеграции, использования возможностей предмета для социализации и индивидуального развития обучающихся.

Данная программа предусматривает расширение и углубление знаний обучающихся по химии, развитие их познавательных интересов, в том числе и профессиональную ориентацию старшеклассников.

Воспитательный потенциал курса реализуется через:

— установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой информации, активизации их познавательной деятельности;

— привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых явлений, организация их работы с получаемой социально значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

— организацию на занятиях активной деятельности обучающихся, инициирование и поддержка исследовательской деятельности;

— использование ИКТ, систему дистанционного обучения лицея, других дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современную активность обучающихся;

— применение на уроке интерактивных форм работы учащихся; дискуссий; групповой работы или работы в парах.

Изучение курса «Практикум по химии» в 10-11-х классах предусмотрено учебным планом МАОУ «Инженерный лицей НГТУ» в части, формируемой участниками образовательных отношений. В 10 классе курс рассчитан на 34 часа (1 в неделю), в 11 классе на 34 (1 час в неделю).

Для реализации программы курса используется учебно-методический комплект авторов В.В.Еремина, Н.Е.Кузьменко, А.А.Дроздова, В.В.Лунина и методические материалы педагогов лицея (Издательство НГТУ, г.Новосибирск).

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Список дополнительной литературы

Литература для учащихся

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс /В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. – М.: Просвещение;
2. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. /В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. – М.: Просвещение.
3. Кузнецова Н.В., Левкин А.Н. «Задачник по химии. 10 класс» – М.:«ВЕНТАНА-ГРАФ», 2017.
4. Левкин А.Н., Кузнецова Н.В. «Задачник по химии. 11 класс» – М.:«ВЕНТАНА-ГРАФ», 2018.

Литература для учителя

1. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000.-768с
2. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. Пер. с нем. 2-е изд. – М.: Мир, 1984. – 294с., ил.
3. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы.- М.: Новая волна, 1996.-462с.
4. Лёвкин А. Н., Карцова А.А. Школьная химия: самое необходимое. – СПб.: «Авалон»; «Азбука-классика»: 2006. – 288с.
5. Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Органическая химия: задачи и практические работы. – СПб.: «Авалон»; «Азбука-классика»: 2005. – 240с.
6. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник для студентов средних спец. учеб. заведений. – М.: Высшая школа, 1998. – 544с.
7. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия: учебник для вузов//под ред. Стадничука М.Д. – СПб.: «Иван Федоров», 202. – 624с.
8. Реакции неорганических веществ: справочник /Р.А.Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под ред. Р.А. Лидина. – М.: Дрофа, 2007. – 637с.
9. Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии. – М.: Просвещение: Учеб.лит., 1997. – 256с.
10. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Владос, 2000.- 335с.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет

1. Химическая наука и образование в России http://www.chem.msu.su/rus
2. Химия и Жизнь - XXI век http://www.hij.ru
3. АЛХИМИК: сайт Л.Ю. Аликберовойhttp://www.alhimik.ru
4. Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов

http: //www. hemi.nsu.ru

5. Виртуальная химическая школа http://maratakm.narod.ru
6. Занимательная химия: все о металлах http://all-met.narod.ru
7. Портал ФИПИ - Федеральный институт педагогических измерений http://www.fipi.ru
8. Уроки и презентации http://festival.1september.ru/
9. КонТрен — Химия для всех: учебно-информационный сайт http://classchem.narod.ru
10. Сайт «Виртуальная химическая школа» http://chemworld.narod.ru
11. Химия. 8-11 класс: Библиотека электронных наглядных пособий (ООО"Кирилл и Мефодий"; ФЦ ЭМТО)
12. Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория: Учебное электронное издание (Лаборатория системы мультимедиа, МарГТУ)

Учебное оборудование

ТСО

- персональный компьютер
- мультимедийный проектор
- магнитно-меловая доска
- smart - доска

Пособия на печатной основе

- Портреты учёных – химиков
- Комплект таблиц по химии для 10-11 класса
- Справочно – инструктивные таблицы
- Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, Растворимость солей, кислот, оснований, Классификация веществ, Правила техники безопасности при работе в кабинете химии Электрохимический ряд напряжений металлов

Оборудование для проведения лабораторных и практических работ

- Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента (на каждый стол)
- Набор моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул

Коллекции – раздаточный материал

1. Алюминий
2. Металлы и сплавы
3. Шкала твердости
4. Топливо
5. Волокна
6. Нефть и важнейшие продукты ее переработки
7. Минеральные удобрения

- Комплект кристаллических решёток (алмаз, графит, диоксид углерода, магний, поваренная соль, йод, лед)
- Спиртовки
- Штатив лабораторный металлический ШЛБ

- Пробирки ПХ-21, ПХ-14
- Комплект для демонстрационных опытов универсальный по химии КДОХУ
- Столики подъёмные
- Аппарат для получения газов
- Цилиндры мерные, 50 мл
- Термометр лабораторный
- Воронки лабораторные
- Стаканы мерные 50, 100, 200 мл
- Колбы конические
- Воронка делительная
- Весы учебные электронные

Реактивы:

1. Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы»
2. Набор № 1В «Кислоты»
3. Набор № 1С «Кислоты»
4. Набор № 3 ВС «Щёлочи»
5. Набор № 9 ВС «Образцы неорганических веществ»
6. Набор № 11 С « Соли для демонстрационных опытов»
7. Набор № 12 С « Неорганические вещества»
8. Набор № 13ВС « Галогениды»
9. Набор № 14 ВС «Сульфаты, сульфиты, сульфиды»
10. Набор № 15 ВС « Галогены»
11. Набор № 16 ВС « Металлы, оксиды»
12. Набор № 17 С « Нитраты»
13. Набор № 20 ВС « Кислоты»
14. Набор № 22 ВС «Индикаторы»
15. Набор № 5С «Органические вещества»
16. Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды»
17. Набор № 19 ОС «Углеводороды»
18. Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»
19. Набор № 21 ОС «Кислоты органические»
20. Набор № 22 ОС «Углеводы. Амины»
21. Набор № 24 ОС «Материалы»

Простые вещества – медь, бром, натрий, кальций, алюминий, магний, железо. Оксиды – меди (II), кальция, железа (III), магния. Кислоты – соляная, серная, азотная, фосфорная. Основания – гидроксид натрия, гидроксид кальция, гидроксид бария, 25% водный раствор аммиака. Соли – хлориды натрия, меди (II), железа (III), алюминия; нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди(II), железа(II), железа(III), аммония; иодид калия, бромид натрия.

Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы.

Химическая посуда подразделяется на две группы: посуда для демонстрационных опытов и посуда для выполнения опытов учащимися.

1. Приборы для работы с газами – получение, собирание, очистка, сушка, поглощение газов; реакции между потоками газов; реакции между газами в электрическом разряде; реакции между газами при повышенном давлении.
2. Аппараты и приборы для опытов с жидкими и твердыми веществами – перегонка, фильтрование, кристаллизация; проведение реакций между твёрдым веществом и жидкостью, жидкостью и жидкостью, между твёрдыми веществами.

Вне этой классификации находятся две группы учебной аппаратуры:

1. Для изучения теоретических законов химии – иллюстрация закона сохранения массы веществ, демонстрация электропроводности растворов, демонстрация движения ионов в электрическом поле, для изучения скорости реакции и химического равновесия.
2. Для иллюстрации химических основ заводских способов получения некоторых веществ (серной кислоты, аммиака).

2.Планируемые результаты изучения курса

Личностными результатами изучения курса являются:

— осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
— наличие мотивации к обучению;
— целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;
— готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;
— наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения курса достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения курса отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

— осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
— представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

— готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;
— способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) формирования культуры здоровья:

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

5) трудового воспитания:

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

планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

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

7) ценности научного познания:

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

— интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты освоения программы курсавключают:

— значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);
— универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;
— способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

— самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;
— определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
— использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
— выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
— устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
— строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
— применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для

выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

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

3) работа с информацией:

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

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по

исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

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

3.Предметные результаты

10 класс

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

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

принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

- сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;
- сформированность умений: использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;
- сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);
- сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ- и π-связь, водородная связь);
- сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;
- сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ, иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;
- сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;
- сформированность владения системой знаний о естественнонаучных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;
- сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

— сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;
— сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;
— сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;
— сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
— сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;
— сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса отражают:

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

- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества; представления о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;
- сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;
- сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки;
- сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;
- сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;
- сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов

Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

- сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;
- сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза;
- сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);
- сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;
- сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;
- сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;
- сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

— сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
— сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;
сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

4.Содержание курса
10 класс

Введение

Основные понятия органической химии. Особенности органических веществ. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp3, sp2, sp. Образование σ- и р-связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Взаимное влияние атомов и групп атомов.. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. 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. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.
Практическая работа №1 Определение качественного состава органических соединений.

Тема 1. Углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. *Циклоалканы.* Специфика свойств циклоалканов с малым и большим размером размером цикла.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp2 - гибридизация орбиталей атомов углерода. σи π-Связи. Изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом и перманганатом калия. Качественные реакции на двойную связь. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. *Алкадиены.* Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: 1,2- и 1,4-Присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. *Алкины.* Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. *Арены.* Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре: галогенирование, нитрование, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Хлорирование толуола. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

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. **Практическая работа № 2** Изготовление моделей молекул органических веществ. **Практическая работа № 3** Качественные реакции на углеводороды.

Тема 2. Кислородсодержащие органические вещества

Спирты. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием); реакции замещения гидроксильной группы на галоген; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; горение; окисление оксидом меди (II), реакции углеводородного радикала. Многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. **Фенолы.** Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства фенола. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце. Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Карбонильные соединения. *Альдегиды и кетоны.* Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Окисление карбонильных соединений. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). *Карбоновые кислоты.* Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. **Демонстрации.** 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Иодоформная реакция. 5. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. **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 № 4** Качественные реакции на кислородсодержащие органические вещества.

Тема 3. Азотсодержащие соединения

Электронное строение нитрогруппы. Ароматические нитросоединения. Амины как органические основания. Реакции аминов с азотистой кислотой. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов. Ароматические амины. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. **Демонстрации**. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители.

Тема 4. Вещества живых клеток

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей

высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мылá как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. *Углеводы.* Химические свойства глюкозы. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов. Дисахариды. Полисахариды. Понятие о производстве бумаги. *Аминокислоты.* Состав, строение и номенклатура аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II). Биологическое значение α-аминокислот. Пептиды, их строение. Пептидная связь. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. *Белки* как природные биополимеры. Состав и строение белков. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: αспираль, β-структура. Третичная и четвертичная структура белков. 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.

Тема 4. Высокомолекулярные соединения

Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. **Демонстрации.** 1. Образцы пластиков. **Лабораторные опыты.** 1. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей

Содержание курса
11 класс

Тема 1. Вещество

Строение атома. Химический элемент и формы его существования. Строение атома. Изотопы. Современная модель строения атома. 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. Основное и возбужденные состояния атомов. Периодический закон. 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. Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. **Демонстрации.** 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки. **Способы выражения количественного состава**

раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллогидраты.

Тема 2. Химические реакции

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Амфотерность. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Практичекое применение электролиза. **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. 5. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 6. Эффект Тиндаля. **Лабораторные опыты**. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

Тема 3. 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

Тема 4. Неметаллы

Водород. Получение, физические и химические свойства. 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. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений. *Элементы подгруппы кислорода.* Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Озон как окислитель. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Сера. Физические и химические свойства серы. Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. 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. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора. Фосфин. Фосфиды. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. *Подгруппа углерода.* Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Карбиды. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний. *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. **Практическая работа № 1.** Решение экспериментальных задач по теме «Галогены». **Практическая работа № 2**. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены» **Практическая работа № 3.** Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»

Тема 5. Металлы

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. 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. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и

химические свойства. Применение металлов. Хром. Химические свойства хрома. Соединения хрома. Марганец. Химические свойства марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Железо. Химические свойства железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительновосстановительных 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. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Медь. Химические свойства. Соединения меди. Цинк. Физические и химические свойства. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка. **Демонстрации.** 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция миералов 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. **Лабораторные опыты**. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление 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 соединений хрома. 20. Свойства марганца и его соединений. 21. Свойства железа. 22. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 23. Свойства цинка и его соединений. **Практическая работа № 4**. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп». **Практическая работа № 5**. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Тема 6. Химическая технология

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме. Металлургия. Черная металлургия. Цветная металлургия.

Тематическое планирование по химии 10 класс

Название раздела (модуля), темы, количество часов	Характеристика видов деятельности обучающихся
1. Введение (6ч)	Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Различать типы гибридизации. Осуществлять расчеты по установлению формул углеводородов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания. Использовать алгоритмы при решении задач. Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры. Характеризовать виды изомерии. Классифицировать химические реакции. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Систематизировать и обобщать полученные знания. Составлять обобщающие схемы
2.Углеводороды (14 ч)	Моделировать пространственное строение изученных классов веществ. Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Называть углеводороды по международной и рациональной номенклатуре. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ. Опытным путём доказывать непредельный характер углеводородов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств углеводородов в гомологических рядах. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Описывать генетические связи между

	изученными классами органических веществ. Осуществлять внутри- и межпредметные связи
3.Кислородсодержащие органические вещества (9 ч)	Моделировать строение изучаемых веществ. Различать изученные виды изомерии органических веществ. Называть одноатомные спирты по международной номенклатуре. Исследовать свойства одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, свойства альдегидов, карбоновых кислот. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции. Проводить качественные реакции на многоатомные спирты и фенолы. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств функциональных производных углеводородов в гомологических рядах. Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ. Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ. Проводить качественные реакции на альдегиды, карбоновые кислоты. Соблюдать правила техники безопасности. Использовать внутри- и межпредметные связи. Обобщать знания и делать выводы о классах органических соединений. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме
4. Азотсодержащие соединения (2 ч)	Объяснять электронное строение молекул аминов. Характеризовать важнейшие свойства аминов. Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции. Характеризовать свойства, биологическую роль и области применения изучаемых веществ.
5.Вещества живых клеток (2 ч)	Характеризовать состав и свойства жиров, углеводов, аминокислот, белков. Объяснять электронное строение молекул. Раскрывать биологическую роль веществ живых клеток.

6.Высокомолекулярные соединения (1 ч)	Различать общие понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «средняя молекулярная масса», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать свойства изученных высокомолекулярных соединений и полимерных материалов на их основе. Описывать способы получения и применение изученных высокомолекулярных соединений и полимерных материалов на их основе.

Тематическое планирование по химии 11 класс

Название раздела (модуля), темы, количество часов	Характеристика видов деятельности обучающихся
1. Вещество (7 ч)	Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело». Изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически и в виде электронной формулы, указывать валентные электроны.Сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов. Предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе и известных свойствах простых веществ. Объяснять закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, высших оксидов и гидроксидов в группах и периодах. Классифицировать типы химической связи и объяснять их механизмы. Предсказывать тип химической связи, зная формулу или физические свойства вещества. Объяснять механизмы образования связи. Осуществлять расчеты, используя газовые законы. Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов».Использовать алгоритмы при решении задач.
2. Химические реакции (6 ч)	Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения. Характеризовать тепловые эффекты химических

	реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Характеризовать скорость химической реакции. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Формулировать закон действующих масс. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты. Характеризовать химическое равновесие. Сравнивать обратимые и необратимые реакции.Объяснять зависимость положения химического равновесия от различных факторов. Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца. Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснять влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций
3.Классификация и номенклатура неорганических соединений (2 ч)	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Описывать генетические связи между изученными классами неорганических веществ. Оперировать понятиями «комплексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера». Классифицировать и называть комплексные соединения.Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.
4. Неметаллы (7 ч)	Прогнозировать свойства водорода и его

	соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода. Характеризовать общие свойства элементов VII, VI, V, IV группы главной подгруппы. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов, халькогенов, элементов подгруппы азота и углерода. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и важнейшие свойства изучаемых веществ.Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать ионы с помощью качественных реакций.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. Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
5. Металлы (9 ч)	Характеризовать общие свойства металлов главных и побочных подгрупп. Объяснять зависимость свойств металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств металлов.Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ.Характеризовать важнейшие химические свойства соединений металлов. Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Характеризовать способы получения металлов и их важнейших

	соединений. Исследовать свойства изучаемых веществ. 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.
6.Химическая технология (3 ч)	Систематизировать общие научные принципы научной организации химического производства. Характеризовать процесс производства серной кислоты, аммиака. Описывать каждую стадию производства. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты и аммиака. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты и аммиака с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.

5. Контроль и оценка достижения планируемых результатов обучающихся по курсу «Практикум по химии»

Виды и формы контроля определяет учитель с учетом контингента обучающихся, содержания учебного материала и используемых им образовательных технологий. Образовательный процесс основан на безотметочной системе обучения. В технологии проведения занятий присутствуют элементы самопроверки, взаимопроверки, которые предоставляют обучающимся возможность самим проверить, как ими усвоен изученный материал. После совместной работы обсуждается результат и намечается пути совершенствования своего сотрудничества.