



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВ И
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

программы подготовки специалистов среднего звена
для специальностей технического профиля
на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

Саратов, 2019 г.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016), в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) с изменениями от 25 мая 2017 г., протокол №3, с учетом Концепции преподавания химии в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016 г. № 637-р и с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

ОДОБРЕНО на заседании предметной комиссии
естественнонаучных и математических
дисциплин

Протокол № 1, «28» августа 2019 г.
Председатель комиссии / Я / Яковлева А.В./

УТВЕРЖДАЮ

зам. директора по учебной работе
ГАПОУ СО «СКСМГС»

СВ Видяшев С.В.
« 28 » августа 2019 г.

Составители:

Денеева И.В., преподаватель ГАПОУ СО «Саратовский колледж строительства
мостов и гидротехнических сооружений»

Рецензент:

Лазутина О.А преподаватель высшей категории филиала СамГУПС в г. Саратове

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.1 Общая характеристика учебной дисциплины.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в учебном плане.....	6
1.3 Результаты освоения учебной дисциплины.....	7
2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	24
2.1 Тематический план	25
2.2 Характеристика основных видов учебной деятельности студентов	30
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»	32
4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	33
5. ОФОРМЛЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	34

РЕЦЕНЗИЯ

на Рабочую программу учебной дисциплины ОУД.09 «Химия», программу подготовки специалистов среднего звена для специальностей технического профиля на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

Программу составила Денеева Ирина Валентиновна – преподаватель ГАПОУ СО «Саратовский колледж строительства мостов и гидротехнических сооружений».

Данная программа рассчитана на 78 часов: из них аудиторной нагрузки 76 часов и 2 часа дифференцированный зачет.

Программа направлена на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов освоения химии. В Программе предметные результаты освоения химии формируют представления о роли и месте химии в современной научной картине мира; способствуют овладению основополагающими химическими понятиями, химическими законами; основными методами научного познания, формируют умение решать химические задачи и применять полученные знания для объяснения условий протекания химических явлений в природе для принятия практических решений в повседневной жизни; формируют собственную позицию по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Освоение данной программы предполагает использование активных форм обучения и способствует достижению высокой успеваемости студентов.

Программа предполагает изучение материала различного уровня сложности, что помогает преподавателю дифференцированно подходить к контролю и оценке знаний.

Программа реализует подход к подготовке специалистов, предполагающий большую самостоятельную работу. Обучение по данной программе позволит сформировать фундамент профессиональной подготовки студента.

Преподаватель высшей категории
филиала СамГУПС в г. Саратове



Лазутина О.А.Лазутина

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Общая характеристика учебной дисциплины

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» предназначена для реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и является частью образовательной программы среднего профессионального образования технического профиля - программы подготовки специалистов среднего звена, реализуемой на базе основного общего образования, с получением среднего общего образования.

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 03. 07. 2016г. с изменениями от 19.12.2016г. в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности СПО(письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) с изменениями от 25 мая 2017г., протокол №3 с учетом Концепции преподавания химии в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016г. № 637, с учетом Примерной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно - методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2\16-з).

Содержание программы « Химия» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека ;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно научной картины мира ; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности : природной социальной, культурной, технической среды-используя для этого химические знания
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки .сравнить оценочные выводы .видеть их связь с критериеми оценок и связь критериев с определенной системой ценностей ,формулировать и обосновывать собственную позицию ;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности познания и самопознания ; ключевых навыков , имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решения поиска анализа, и обработки информации, коммуникативных навыков.сотрудничества,безопасного обращения с веществами в повседневной жизни)

Содержание учебной дисциплины «Химия» обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на усвоение обучающимися основных понятий, законов и теорий химии; овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и

уравнений химических реакций.

В процессе изучения химии, у обучающихся развиваются познавательные интересы и интеллектуальные способности, потребности в самостоятельном приобретении знаний по химии, в соответствии с возникающими жизненными проблемами, воспитывается бережное отношение к природе, понимание здорового образа жизни, необходимости предупреждения явлений, наносящих вред здоровью и окружающей среде. Они осваивают приемы грамотного, безопасного использования химических веществ и материалов, применяемых в быту, сельском хозяйстве и на производстве.

При структурировании содержания общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, учитывалась объективная реальность — небольшой объем часов, отпущенных на изучение химии и стремление максимально соответствовать идеям развивающего обучения. Поэтому теоретические вопросы максимально смещены к началу изучения дисциплины, с тем чтобы последующий фактический материал рассматривался на основе изученных теорий.

Реализация дедуктивного подхода к изучению химии способствует развитию таких логических операций мышления, как анализ и синтез, обобщение и конкретизация, сравнение и аналогия, систематизация и классификация и др.

Изучение химии в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения обучающимися, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

При освоении профессий и специальностей СПО технического профиля профессионального образования химия изучается более углубленно как профильная учебная дисциплина.

Специфика изучения химии при овладении профессиями и специальностями технического профиля отражена в каждой теме раздела «Содержание учебной дисциплины» в рубрике «Профильные и профессионально значимые элементы содержания». Этот компонент реализуется при индивидуальной самостоятельной работе обучающихся (написании рефератов, подготовке сообщений, защите проектов), в процессе учебной деятельности под руководством преподавателя (выполнении химического эксперимента — лабораторных опытов и практических работ, решении практико-ориентированных расчетных задач и т. д.).

В процессе изучения химии теоретические сведения дополняются демонстрациями, лабораторными опытами практическими занятиями. Значительное место отводится эксперименту. Он открывает возможность формировать у обучающихся специальные предметные умения : работать с веществами, выполнять простые химические опыты, учить безопасному и экологически грамотному обращению с веществами , материалами процессами в быту и на производстве.

В процессе изучения химии важно формировать информационную компетентность

обучающихся. Поэтому, при организации самостоятельной работы необходимо акцентировать внимание обучающихся на поиске информации в средствах массовой информации, Интернете, учебной и специальной литературе с соответствующим оформлением и представлением результатов.

1.2 Место учебной дисциплины в учебном плане

Учебная дисциплина «Химия» является профильной общеобразовательной учебной дисциплиной, из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования, для всех профессий среднего профессионального образования технического профиля.

1.3 Результаты освоения учебной дисциплины

Таблица 1.3.1 - Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Химия»

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
личностные результаты		
<ul style="list-style-type: none"> - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении химическими веществами, материалами и процессами; 	<ul style="list-style-type: none"> - проявление гражданственности, патриотизма; - знание истории своей страны, достижений отечественных учёных; - соблюдение правил безопасного обращения с приборами и устройствами 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<ul style="list-style-type: none"> - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом; - умение использовать достижения современной химической науки химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> - проявление активной жизненной позиции; - демонстрация готовности к самостоятельной, творческой деятельности; - сознательное отношение к продолжению образования - проявление активной жизненной позиции; - демонстрация готовности к самостоятельной, творческой деятельности; - сознательное отношение к продолжению образования 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
метапредметные результаты		
<ul style="list-style-type: none"> - использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация способностей к учебно-исследовательской и проектной деятельности; - использование различных методов решения практических задач; - использование различных ресурсов для достижения поставленных целей 	Лабораторно-практические занятия; семинары; учебно-практические конференции; конкурсы; олимпиады
<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников для получения химической информации, умение оценивать ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере; - умение анализировать и представлять информацию в 	<ul style="list-style-type: none"> - проведение самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); - использование компьютерных технологий для обработки и передачи химической 	Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников. Наблюдение за навыками работы в

<p>различных видах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и грамотно сочетая содержание и формы представляемой информации. 	<ul style="list-style-type: none"> - информации и ее представления в различных формах; - критическая оценка достоверности химической, поступающей из разных источников; - демонстрация способности самостоятельно использовать необходимую информацию для выполнения поставленных учебных задач; - соблюдение техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности 	<p>глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p>
<p>предметные результаты</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> - появление активной жизненной позиции ; - демонстрация готовности самостоятельно использовать необходимую информацию; - демонстрация готовности к самостоятельной творческой деятельности; 	<p>Подготовка рефератов ,докладов , использование электронных источников.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой 	<ul style="list-style-type: none"> - проведение самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников; 	<p>Лабораторно-практические занятия; семинары; конференции; олимпиады.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> - применение различных ресурсов для достижения поставленных целей; - соблюдение техники безопасности, гигиены ресурсосбережение, норм информационной безопасности; - критически оценивать достоверность химической информации поступающих из разных источников; 	<p>Лабораторно-практические занятия; учебно-практические конференции олимпиады; подготовка докладов с использованием электронных источников.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; 	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных методов при решении практических задач; - демонстрация готовности к самостоятельной творческой деятельности; 	<p>Практические занятия ;учебно-практические конференции ; семинары олимпиады</p>
<ul style="list-style-type: none"> - владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ; 	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, норм информационной безопасности; 	<p>Лабораторно-практические занятия</p>
<ul style="list-style-type: none"> - сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. 	<ul style="list-style-type: none"> - критическая оценка достоверной информации ,поступающей из различных источников; - проявление активной жизненной позиции; 	<p>Подготовка рефератов ; докладов ; наблюдение за навыками работы, корпоративных и локальных информационных сетях.</p>

В результате освоения учебной дисциплины «Химия» у обучающихся формируются **общие компетенции:**

Таблица 1.3.2 - Общие компетенции

Специальность 23.02.04. «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)», приказ об утверждении ФГОС СПО от 23.01.2018г. №45

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Таблица 1.3.4. – Общие компетенции

Специальность 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений», приказ об утверждении ФГОС СПО от 10.01.2018г. №6

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую

деятельность в профессиональной сфере

Таблица 1.3.5. – Общие компетенции
Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»,
 приказ об утверждении ФГОС СПО от 10.01.2018г. №2

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Химия» осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, а также выполнения обучающимися лабораторных и самостоятельных работ, творческих заданий, индивидуальных заданий, написания реферата, подготовки информационных сообщений, в том числе выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины позволяют проверить у обучающихся не только сформированность предметных результатов, но и развитие личностных и метапредметных результатов обучения.

Таблица 1.3.6 - Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины «Химия»

Специальность 23.02.04. «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)», приказ об утверждении ФГОС СПО от 23.01.2018г. №45

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
знать		
важнейшие химические понятия; основные законы химии	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного опроса, выполнения практических работ и контрольных работ
основные теории химического строения веществ	ОК 1 – 7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ.

важнейшие вещества и материалы, область их применения.	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, контрольных работ, защиты рефератов и подготовки презентаций.
основные закономерности проведения химических реакций	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ, защиты рефератов.
уметь		
называть изученные вещества по тривиальной и международной номенклатуре	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения контрольных работ и выполнения практических заданий.
определять валентность и степень окисления химических элементов; характеризовать элементы на основании их положения в периодической системе ; объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения ; выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений; проводить самостоятельно поиск химической информации.	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения творческих заданий, контрольных работ.

Специальность 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений», приказ об утверждении ФГОС СПО от 10.01.2018г. №6

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знать		
важнейшие химические понятия; основные законы химии	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного опроса, выполнения практических работ и контрольных работ
основные теории химического строения веществ	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ.
важнейшие вещества и материалы, область их применения.	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, контрольных работ, защиты рефератов и подготовки презентаций.
основные закономерности проведения химических реакций	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ, защиты рефератов.
уметь		
называть изученные вещества по тривиальной и международной номенклатуре	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения контрольных работ и выполнения практических заданий.
определять валентность и степень окисления химических элементов; характеризовать элементы на основании их положения в периодической системе ; объяснять	ОК 1–7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения творческих заданий, контрольных работ.

зависимость свойств веществ от их состава и строения ; выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений; проводить самостоятельно поиск химической информации.		
--	--	--

**Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»,
приказ об утверждении ФГОС СПО от 10.01.2018г. №2**

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
знать		
важнейшие химические понятия; основные законы химии	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного опроса, выполнения практических работ и контрольных работ
основные теории химического строения веществ	ОК 1 – 7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ.
важнейшие вещества и материалы, область их применения.	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, контрольных работ, защиты рефератов и подготовки презентаций.
основные закономерности проведения химических реакций	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения практических и лабораторных работ, защиты рефератов.
уметь		
называть изученные вещества по тривиальной и международной номенклатуре	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения контрольных работ и выполнения практических заданий.
определять валентность и степень окисления химических элементов; характеризовать элементы на основании их положения в Периодической системе ; объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения ; выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений; проводить самостоятельно поиск химической информации.	ОК 1 –7, 9	Текущий контроль в форме тестирования, индивидуального устного и письменного опроса, выполнения творческих заданий, контрольных работ.

1.4 Содержание учебной дисциплины

Введение

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.

1 Общая и неорганическая химия

1.1. Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.

Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.

Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

Демонстрации

Модели атомов химических элементов.

Модели молекул простых и сложных веществ (шаростержневые и Стюарта—Бриглеба).

Коллекция простых и сложных веществ.

Некоторые вещества количеством 1 моль.

Модель молярного объема газов.

Аллотропия фосфора, кислорода, олова.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово). Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии.

1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И.

Менделеева и строение атома

Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая таблица химических элементов — графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).

Строение атома и Периодический закон Д.И.Менделеева. Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации

Различные формы Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева.
Динамические таблицы для моделирования Периодической системы.
Электризация тел и их взаимодействие.

Лабораторный опыт

Моделирование построения Периодической таблицы элементов.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания.

Радиоактивность. Использование радиоактивных изотопов в технических целях. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине. Моделирование как метод прогнозирования ситуации на производстве.

1.3. Строение вещества

Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.

Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.

Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.

Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.

Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

Демонстрации

Модель кристаллической решетки хлорида натрия.

Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита.

Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца).

Приборы на жидких кристаллах.

Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и зелей.

Коагуляция.

Синерезис.

Эффект Тиндаля

Лабораторные опыты.

Приготовление суспензии карбоната кальция в воде.

Приготовление эмульсии моторного масла.

Ознакомление со свойствами дисперсных систем.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Полярность связи и полярность молекулы. Конденсация. Текучесть. Возгонка. Кристаллизация. Сублимация и десублимация. Аномалии физических свойств воды. Жидкие кристаллы. Минералы и горные породы как природные смеси. Эмульсии и суспензии. Золи (в том числе аэрозоли) и гели. Коагуляция. Синерезис.

1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.

Массовая доля растворенного вещества.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

Демонстрации

Растворимость веществ в воде.

Собирание газов методом вытеснения воды.

Растворение в воде серной кислоты и солей аммония.

Образцы кристаллогидратов.

Изготовление гипсовой повязки.

Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации.

Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора.

Движение окрашенных ионов в электрическом поле.

Приготовление жесткой воды и устранение ее жесткости.

Иониты.

Образцы минеральных вод различного назначения.

Практическое занятие

Приготовление растворов заданной концентрации»

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты. Решение задач на массовую долю растворенного вещества. Применение воды в технических целях. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды.

1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства

Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.

Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.

Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.

Гидролиз солей.

Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Демонстрации

Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с металлами.

Горение фосфора и растворение продукта горения в воде.

Получение и свойства амфотерного гидроксида.

Необратимый гидролиз карбида кальция.

Обратимый гидролиз солей различного типа.

Лабораторные опыты

Испытание растворов кислот индикаторами.

Взаимодействие металлов с кислотами.

Взаимодействие кислот с оксидами металлов.

Взаимодействие кислот с основаниями.

Взаимодействие кислот с солями.

Испытание растворов щелочей индикаторами.

Взаимодействие щелочей с солями.

Разложение нерастворимых оснований.

Взаимодействие солей с металлами.

Гидролиз солей различного типа.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Правила разбавления серной кислоты. Использование серной кислоты в промышленности. Едкие щелочи, их использование в промышленности. Гашеная и негашеная известь, их применение в строительстве. Гипс и алебастр, гипсование.

Понятие о pH раствора. Кислотная, щелочная, нейтральная среда растворов.

1.6. Химические реакции

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и

восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.

Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.

Демонстрации

Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа или воды.

Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ.

Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.

Модель кипящего слоя.

Зависимость скорости химической реакции от присутствия катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы.

Модель электролизера.

Модель электролизной ванны для получения алюминия.

Модель колонны синтеза аммиака.

Лабораторные опыты

Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа.

Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы.

Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации.

Зависимость скорости взаимодействия оксида меди с серной кислотой от температуры.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Понятие об электролизе. Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика. Гальваностегия. Рафинирование цветных металлов.

Катализ. Гомогенные и гетерогенные катализаторы. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы.

Производство аммиака: сырье, аппаратура, научные принципы.

1.7. Металлы и неметаллы

Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.

Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные.

Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.

Демонстрации

Коллекция металлов.

Взаимодействие металлов с неметаллами (железа, цинка и алюминия с серой, алюминия с йодом, сурьмы с хлором, горение железа в хлоре).

Горение металлов.

Алюминотермия.

Коллекция неметаллов. Горение неметаллов (серы, фосфора, угля).

Вытеснение менее активных галогенов из растворов их солей более активными галогенами.

Модель промышленной установки для производства серной кислоты.

Модель печи для обжига известняка. Коллекции продукции силикатной промышленности (стекла, фарфора, фаянса, цемента различных марок.)

Лабораторные опыты

Закалка и отпуск стали.

Ознакомление со структурой белого и серого чугуна.

Распознавание руд железа.

Практические занятия

Получение, собирание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Зависимость скорости коррозии от условий окружающей среды. Классификация коррозии металлов по различным признакам. Способы защиты металлов от коррозии.

Производство чугуна и стали.

Получение неметаллов фракционной перегонкой жидкого воздуха и электролизом растворов или расплавов электролитов.

Силикатная промышленность. Производство серной кислоты

2. Органическая химия

2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими.

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции

изомеризации.

Демонстрации

Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений.

Качественное обнаружение углерода, водорода и хлора в молекулах органических соединений.

Лабораторный опыт

Изготовление моделей молекул органических веществ.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Понятие о субстрате и реагенте. Реакции окисления и восстановления органических веществ. Сравнение классификации соединений и классификации реакций в неорганической и органической химии.

2.2. Углеводороды и их природные источники

Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.

Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединений хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.

Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.

Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива.

Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.

Демонстрации

Горение метана, этилена, ацетилена.

Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.

Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция.

Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на не пределность.

Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов. Коллекция «Каменный уголь и продукция коксохимического производства».

Лабораторные опыты

Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее перегонки.

Ознакомление с коллекцией каучука и резины.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Правило В. В.

Марковникова. Классификация и назначение каучуков. Классификация и назначение резин. Вулканизация каучука.

Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным способом. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение. Тримеризация ацетилена в бензол.

Понятие об экстракции. Восстановление нитробензола в анилин. Гомологический ряд аренов. Толуол. Нитрование толуола. Тротил.

Основные направления промышленной переработки природного газа.

Попутный нефтяной газ, его переработка.

Процессы промышленной переработки нефти: крекинг, риформинг. Октановое число бензинов и октановое число дизельного топлива.

Коксохимическое производство и его продукция.

2.3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия для организма человека и предупреждение.

Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).

Глюкоза — вещество с двойственной функцией — альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.

Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза — полисахарид.

Демонстрации

Окисление спирта в альдегид.

Качественные реакции на многоатомные спирты.

Растворимость фенола в воде при обычной температуре и нагревании.

Качественные реакции на фенол.

Реакция серебряного зеркала альдегидов и глюкозы.

Окисление альдегидов и глюкозы в кислоту с помощью гидроксида меди (II).

Качественная реакция на крахмал. Коллекция эфирных масел.

Лабораторные опыты

Растворение глицерина в воде.

Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот.

Доказательства неопределенного характера жидкого жира.

Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди.

Качественные реакции на крахмал.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Метиловый спирт и его использование в качестве химического сырья. Токсичность метанола и правила техники безопасности при работе с ним. Этиленгликоль и его применение. Токсичность этиленгликоля и правила техники безопасности при работе с ним.

Получение фенола из продуктов коксохимического производства и из бензола.

Поликонденсация формальдегида с фенолом в фенолоформальдегидную смолу. Ацетальдегид. Понятие о кетонах на примере ацетона. Применение ацетона в технике и промышленности.

Многообразие карбоновых кислот (щавелевой кислоты как двухосновной, акриловой кислоты как неопределенной, бензойной кислоты как ароматической).

Пленкообразующие масла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства.

Молочнокислородное брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов. Нитрование целлюлозы. Пироксилин.

2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры.

Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Представители пластмасс.

Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.

Демонстрации

Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой.

Реакция анилина с бромной водой.

Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.

Растворение и осаждение белков.

Цветные реакции белков.

Горение птичьего пера и шерстяной нити

Лабораторные опыты

Растворение белков в воде.

Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне.

Денатурация белка спиртом, нагреванием.

Практические занятия

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

Распознавание пластмасс и волокон.

Профильные и профессионально значимые элементы содержания.

Аминокaproновая кислота. Капрон как представитель полиамидных волокон. Использование гидролиза белков в промышленности. Поливинилхлорид, политетрафторэтилен (тефлон). Фенолоформальдегидные пластмассы. Целлулоид. Промышленное производство химических волокон.

Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

1. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
7. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Плазма — четвертое состояние вещества.
12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
14. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
15. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
16. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
17. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
18. Косметические гели.
19. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
20. Минералы и горные породы как основа литосферы.
21. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
22. Вода как реагент и среда для химического процесса.
23. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.

24. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
25. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
26. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
27. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
28. Оксиды и соли как строительные материалы.
29. История гипса.
30. Поваренная соль как химическое сырье.
31. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
32. Реакции горения на производстве и в быту.
33. Виртуальное моделирование химических процессов.
34. Электролиз растворов электролитов.
35. Электролиз расплавов электролитов.
36. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика гальваностегия.
37. История получения и производства алюминия.
38. Электролитическое получение и рафинирование меди.
39. Жизнь и деятельность Г. Дэви.
40. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
41. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в
42. Научно-техническом прогрессе.
43. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
44. Инертные или благородные газы.
45. Рождающие соли — галогены.
46. История шведской спички.
47. История возникновения и развития органической химии.
48. Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова.
49. Витализм и его крах.
50. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
51. Современные представления о теории химического строения.
52. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
53. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
54. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
55. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
56. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
57. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
58. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
59. Сварочное производство и роль химии углеводов в нем.

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования с получением среднего общего образования учебная нагрузка обучающихся составляет:

по специальностям СПО *технического профиля*

- максимальная учебная нагрузка – **78 часов**, из них

- аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая лабораторные работы-**76 часов**.

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2.1 - Виды учебной работы с объемом часов

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	78
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	76
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	2

2.1 Тематический план

Таблица 2.1.1 - Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Содержание учебного материала:	1	2
	Научные методы познания веществ и химических явлений. Связь с другими дисциплинами. Роль эксперимента и теории в химии. Периоды развития химии, как науки и отрасли производства. Моделирование химических процессов.		
Раздел 1.	Общая и неорганическая химия	45	
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Содержание учебного материала: Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Количество вещества. Стереохимия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли элемента в сложном веществе.	5	2
Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	Содержание учебного материала: Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И.Менделеева. Периодическая таблица химических элементов- графическое отображение периодического закона Структура периодической таблицы : периоды(малые и большие), группы(главная и побочная). Атом - сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов переходных элементов. Понятия об орбиталях:s- p- d- f- орбиталях. Электронные конфигурации элементов. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И.Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.	6	2
	Практическое занятие Моделирование периодической системы Д.И. Менделеева	4	
		2	
Тема 1.3 Строение вещества	Содержание учебного материала: Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку ядра, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным	8	2, 3

	<p>типом кристаллической решетки.</p> <p>Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторной). Электроотрицательность. Ковалентные полярные и неполярные связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.</p> <p>Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая связь. Физические свойства металлов.</p> <p>Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояние веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.</p> <p>Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доля компонентов смеси, массовая доля примесей.</p> <p>Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.</p>		
<p>Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля растворенного вещества.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.</p>	5	2, 3
	<p>Практическое занятие:</p> <p>Приготовление растворов заданной концентрации.</p>	3	
			2
<p>Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойств</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Кислоты как электролиты, их классификации по разным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислот.</p> <p>Основания как электролиты, их классификации по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.</p> <p>Соли как электролиты. Соли средние, средние и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Способы получения солей. Гидролиз солей</p> <p>Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.</p>	8	2, 3
<p>Тема 1.6 Химические реакции</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.</p>	6	2, 3

	Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Скорость химических реакцию. Понятие о скорости реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использование катализатора. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.		
Тема 1.7 Металлы и неметаллы	Содержание учебного материала: Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификации металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы- простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности. Практические занятия: Получение, собиание и распознавание газов. Решение экспериментальных задач.	7 3 4	2, 3
Раздел 2.	Органическая химия	32	
Особенности Тема 2.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Содержание учебного материала: Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональной группе. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения(гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрогалогенирования, дегидрирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.	5	2, 3
Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	Содержание учебного материала: Алканы : гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана) Применение алканов на основе свойств. Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.	9	2, 3

	<p>Диеновые и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1 3. И изопрена : обесцвечивание бромной воды и полимеризация. Натуральный и синтетический каучук. Резина.</p> <p>Алкены. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена. Межклассовая изомерия с алканами.</p> <p>Арены..Бензол Химические свойства бензола: горение, реакция замещения(галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе его свойств.</p> <p>Природные источники углеводов. Природный газ: состав. Применение в качестве топлива.</p> <p>Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты</p>		
<p>Тема 2.3 Кислородосодержащие органические соединения</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Спирты. Получение этанола брожением глюкозы. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств.</p> <p>Алкоголизм, его последствия для организма человека и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественные реакции на многоатомные спирты. Применение глицерина.</p> <p>Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе его свойств.</p> <p>Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида на основе свойств.</p> <p>Карбоновые кислоты. Понятия о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой кислот.</p> <p>Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их назначение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств.</p> <p>Углеводы, их характеристика: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды(крахмал и целлюлоза). Глюкоза - вещество с двойственной функцией- альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролизе на примере взаимопревращений: глюкоза - полисахарид.</p>	5	

	Практическое занятие	4	
	Свойства кислородсодержащих органических соединений Качественные реакции на углеводы		
Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.	Содержание учебного материала:	9	2, 3
	Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация. И номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилин на основе свойств.. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами, друг с другом. Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация белков, цветные реакции. Биологическая функция белков Полимеры Белки и полисахариды как биополимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс. Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон..	1	
	Практические занятия:	6	
	Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Распознавание пластмасс и волокон. Качественные реакции на белки		
	Итого:	76	
	Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	2	
	Всего:	78	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.2 Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Таблица 2.2.1 - Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Важнейшие химические понятия	<ul style="list-style-type: none"> • умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и не электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология.
Основные законы химии	<ul style="list-style-type: none"> • формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. • установка причинно-следственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений. Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах. • характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева
Основные теории химии	<ul style="list-style-type: none"> • установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. • объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. • формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений. • формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений
Важнейшие вещества и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (I A и II A групп, алюминия, железа, а в естественнонаучном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений. • характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, V^A групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. • аналогичная характеристика важнейших представителей других классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты, для естественнонаучного профиля представителей других классов кислот), моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы), анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс.

Химический язык и символика	<ul style="list-style-type: none"> • использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. • название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул. • отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций
Химические реакции	<ul style="list-style-type: none"> • объяснение сущности химических процессов. • классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. • установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. • классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. • составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. • объяснение зависимости скорости химической реакции и положения
Химический эксперимент	<ul style="list-style-type: none"> • выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. • наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента
Химическая информация	<ul style="list-style-type: none"> • проведение самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета). Использование компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах
Расчеты по химическим формулам и уравнениям	<ul style="list-style-type: none"> • установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. • решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям
Профильное и профессионально значимое содержание	<ul style="list-style-type: none"> • объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве. • определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. • соблюдение правил экологически грамотного поведения в окружающей среде. • оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. • соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием. Подготовка растворов заданной концентрации в быту и на производстве. • критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Программа дисциплины реализуется в учебном кабинете «Кабинет химии, биологии и экологических основ природопользования» №407 и лаборатории химии, биологии и безопасности жизнедеятельности.

Оборудование (оснащение) учебного кабинета:

- комплект учебно-методических документов;
- наглядные пособия (стенды, плакаты);
- аудиторная доска с магнитной поверхностью;
- шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного оборудования;
- рабочие учебные места по количеству посадочных мест.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- экспозиционный экран;
- средства телекоммуникации.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные источники для студентов:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО - М.,2017
2. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи, и упражнения: учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО - М.,2017.
3. Габриелян О.С. и др. Химия. Практикум учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций осваивающих профессии и специальности СПО - М.,2017
4. Габриелян О.С. и др. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО – М.,2017.
5. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций осваивающих профессии и специальности СПО - М.,2017.

Для преподавателей:

1. Об Образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2012 №273- ФЗ (в редакции федеральных законов от 07.05.2013№ 99- ФЗ, от 07.06.2013 №120-ФЗ, от 02.07.2013 №170- ФЗ, от 23.07.2013 №203-ФЗ, от 25.11.2013 №317- ФЗ, от 03.02.2014 №11-ФЗ, от 03.02.2014 №15- ФЗ, от 05.05.2014 №84-ФЗ, от 27.05.2014 №135-ФЗ, от 04.06.2014 №143- ФЗ, с изменениями внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в редакции от 03.07.2016, с изменениями от 19.12.2016.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. №1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г №413
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно- методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016г №2\16-з).
4. Сладков и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение)- М., 2017.

Дополнительные источники:

1. Жуков С.Т. Экспериментальный учебник по химии 10-11 класс. [Электронный ресурс].- 2016.- 476 с. Формат: PDF
2. Мишенина Л.Н.. Электронный учебник. [Электронный ресурс].- 2016.- 352с.
3. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г. Химия. Электронное приложение к учебнику 10-11 класс. [Электронный ресурс].- 2015.- 236с.

