

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)  
КОЛЛЕДЖ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
УПВ.03 «Химия»**

по специальности  
среднего профессионального образования

**08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,  
кондиционирования воздуха и вентиляции»**



ОДОБРЕНА  
цикловой комиссией  
общеобразовательных  
дисциплин

Протокол № 1  
от « 28 » августа 2018 г.  
Председатель цикловой  
комиссии


  
\_\_\_\_\_   
подпись  
Хронач М.Н.  
Ф.И.О.

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом колледжа  
ЖКХ АГАСУ

Протокол № 1  
от « 30 » августа 2018 г.

Программа  
разработана на основе  
Федерального  
государственного  
образовательного стандарта.

Директор  
колледжа ЖКХ АГАСУ

  
\_\_\_\_\_   
подпись  
Ибатуллина Е.Ю.  
Ф.И.О.  
« 31 » августа 2018 г.

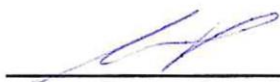
Организация - разработчик: ГАОУ АО ВО «АГАСУ» Колледж жилищно-коммунального хозяйства АГАСУ

Разработчик: преподаватель Степанчук Л.Г.

### Эксперты:


#### Техническая экспертиза

методист  
колледжа ЖКХ АГАСУ

  
\_\_\_\_\_ / С.З. Тажиева /  
(подпись)

#### Содержательная экспертиза

кпн, доцент, старший методист ГБПОУ  
АО «Астраханский государственный  
политехнический колледж»

  
\_\_\_\_\_ / О.П. Подосинникова /  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	5
2. Общая характеристика учебной дисциплины БД.06 «Химия» .....	6
3. Место учебной дисциплины в учебном плане .....	7
4. Результаты освоения учебной дисциплины .....	7
5. Содержание учебной дисциплины .....	8
6. Тематическое планирование .....	20
7. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов .....	21
8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины БД.06 «Химия».....	23
9. Рекомендуемая литература.....	24

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины БД.06 «Химия» предназначена для изучения химии в колледже ЖКХ АГАСУ, реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ППССЗ) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных служащих среднего звена по специальности 08.02.07.«Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирование воздуха и вентиляции», входящей в состав укрупненной группы 08.00.00 «Техника и технологии строительства».

Рабочая программа разработана с учетом ФГОС среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 г. №1645), требований ФГОС среднего профессионального образования для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, (рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» от 21 июля 2015 г.)

Содержание программы 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, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями 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 решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

В рабочую программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных служащих среднего звена (ППССЗ).

Рабочая программа образовательной учебной дисциплины включает: общую характеристику учебной дисциплины, место учебной дисциплины в учебном плане, результаты освоения учебной дисциплины – личностные, метапредметные, предметные, содержание образовательной учебной

дисциплины, тематический план образовательной учебной дисциплины, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины.

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БД.06 «ХИМИЯ»**

Химия — это наука о веществах, их составе и строении, свойствах и превращениях, значении химических веществ, материалов и процессов в практической деятельности человека.

Содержание общеобразовательной учебной дисциплины БД.06 «Химия» направлено 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 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 ППССЗ 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 специальностей СПО технического профиля профессионального образования химия изучается более углубленно как профильная учебная дисциплина.

Специфика изучения химии при овладении профессиями 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).

В процессе изучения химии теоретические сведения дополняются демонстрациями, лабораторными опытами и практическими занятиями. Значительное место отводится химическому 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 и процессами в быту и на производстве.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов представлен примерный перечень рефератов (докладов), индивидуальных проектов.

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.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины БД.06 «Химия» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ППС СЗ СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина БД.06 «Химия» является базовой дисциплиной общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) с учетом требований ФГОС СПО и профиля профессионального образования.

### **4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины БД.06 «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

*личностных:*

Л1 чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной

деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

Л2 готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

Л3 умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

***метапредметных:***

М1 использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска 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;

М2 использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

***предметных:***

П1 сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П3 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;

П4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П6 сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технический профиль профессионального образования**

#### **1. Общая и неорганическая химия**

##### *Основные понятия и законы химии*



**Основные понятия химии.** Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. 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).

Коллекция простых и сложных веществ.

***Самостоятельное изучение:*** Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии. Жизнь и деятельность М.Ломоносова. Аллотропные модификации углерода. Аллотропия металлов.

***Профильные и профессионально значимые элементы содержания.*** Аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово).

#### ***Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома***

**Периодический закон 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. 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.

#### ***Лабораторный опыт***

Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов.

***Самостоятельное изучение:*** Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.

**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.

#### *Строение вещества.*

**Ионная химическая связь.** 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.** 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 околлоидных системах.

#### *Демонстрации*

Модель кристаллической решетки хлорида натрия.

Модели кристаллических решеток алмаза, графита.

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

Коагуляция.

#### *Лабораторные опыты*

Ознакомление со свойствами дисперсных систем.

**Самостоятельное изучение:** Грубодисперсные системы и использование в профессиональной деятельности. Понятие околлоидных системах. Характеристика химической связи.

**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.

*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. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

***Демонстрации***

Растворимость веществ в воде.

Растворение в воде серной кислоты и солей аммония.

Образцы кристаллогидратов.

Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора.

***Практическая работа № 1:***

Приготовление раствора заданной концентрации.

***Самостоятельное изучение:*** Роль воды в химических реакциях.

Вклад отечественных ученых в развитии теории электролитической диссоциации. Жесткость воды и способы ее устранения.

***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.

*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.

Взаимодействие солей друг с другом.

Гидролиз солей различного типа.

***Самостоятельное изучение:*** Применение неорганических соединений в строительстве. Классификация кислот.

***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.

### ***Химические реакции.***

**Классификация химических реакций.** Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые 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.

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

### ***Лабораторные опыты***

Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды.

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 (II) с серной кислотой от температуры.

***Самостоятельное изучение:*** Реакции горения в быту и на производстве. Понятие об электролизе.

***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.

### ***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).

Горение металлов

Коллекция неметаллов.

Горение неметаллов (серы, фосфора, угля).

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

Коллекции продукции силикатной промышленности (стекла, фарфора, фаянса, цемента различных марок и др.).

Закалка и отпуск стали.

Ознакомление со структурами серого и белого чугуна. Распознавание руд железа.

**Практические работы:**

№ 2. Получение, соби́рание и распознавание газов.

№ 3. Решение экспериментальных задач.

**Самостоятельное изучение:** История получения и производства алюминия. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. Области применения серы, хлора, азота, углерода, фосфора.

**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

*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. Гомологии 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 в молекулах органических соединений.

**Практическая работа № 4.** Изготовление моделей молекул органических веществ.

**Самостоятельное изучение:** Жизнь и деятельность А.М.Бутлеров. Роль отечественных ученых в развитии мировой органической химии. Причины многообразия органических соединений. Изомеры декана.

**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.

*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. 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, присоединения хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена 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 предельность.

**Лабораторные опыты**

Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки.

Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины.

**Самостоятельное изучение:** Экологические бедствия, вызванные утечкой нефти, и способы преодоления их последствий. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации. Астраханский газоконденсатный комплекс – прошлое, настоящее и будущее. Правила техники безопасности при использовании метана, при работе с ацетиленом.

**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 цетановое число дизельного топлива. Коксохимическое производство и его продукция.

#### *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.

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

Глюкоза — вещество с двойственной функцией — альдегид спирт. Химические свойства глюкозы. 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 вальдегид.

Растворимость фенола в воде при обычной температуре и нагревании.

Качественные реакцияна фенол.

Реакция серебряного зеркала альдегидов и глюкозы.

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

Коллекция эфирных масел.

### ***Лабораторные опыты***

Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II).

Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот.

Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II).Качественная реакция на крахмал.

***Самостоятельное изучение:*** Жизнь и деятельность А.Нобеля.

Действие метанола и этанола на организм человека. Роль углеводов в природе и жизни человека. Алкоголизм и его профилактика. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности. Синтетические моющие средства. Правила техники безопасности при использовании этиленгликоля. Составление уравнений реакций этерификации (не менее 3 примеров).

***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 формальдегид, а 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 непредельной, бензойной кислоты как ароматической). Пленкообразующие масла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства. Молочнокислое брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силовование кормов. Нитрование целлюлозы. Пироксиллин.

*Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.*

**Амины.** Понятие об аминах. 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 термореактивные 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.

Цветные реакции белков.

Горение птичьего пера и шерстяной нити.

***Лабораторные опыты***

Растворение белков в воде.

Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.

***Практические работы:***

№ 5. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

№ 6. Распознавание пластмасс.

№ 7. Распознавание волокон.

***Самостоятельное изучение:***

Современные строительные отделочные материалы и их влияние на здоровье. Преимущества использования труб из полиэтилена в системе ЖКХ.

***Профильные и профессионально значимые элементы содержания.*** Аминокапроновая кислота. Капрон как представитель полиамидных волокон. Использование гидролиза белков в промышленности. Поливинилхлорид, политетрафторэтилен (тефлон). Фенолоформальдегидные пластмассы. Целлулоид. Промышленное производство химических волокон.

**Темы рефератов(докладов), индивидуальных проектов**

-Биотехнология и геновая инженерия — технологии XXI века.

-Нанотехнология как приоритетное направление развития науки

производства в Российской Федерации.

- Современные методы обеззараживания воды.
- Аллотропия металлов.
- Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.
- «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
- Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
- Изотопы водорода.
- Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
- Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Аморфные вещества в природе, технике, быту.
- Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
- Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
- Защита озонового экрана от химического загрязнения.
- Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
- Косметические гели.
- Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
- Минералы и горные породы как основа литосферы.
- Растворы вокруг нас. Типы растворов.
- Вода как реагент и среда для химического процесса.
- Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
- Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
- Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
- Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
- Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
- Оксиды и соли как строительные материалы.
- История гипса.
- Поваренная соль как химическое сырье.
- Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
- Реакции горения на производстве и в быту.
- Виртуальное моделирование химических процессов.
- Электролиз растворов электролитов.
- Электролиз расплавов электролитов.
- Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
- История получения и производства алюминия.
- Электролитическое получение и рафинирование меди.
- Жизнь и деятельность Г. Дэви.

-Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.

-История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.

-Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

-Инертные или благородные газы.

-Рождающие соли — галогены.

-История шведской спички.

-История возникновения и развития органической химии.

-Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова.

-Витализм и его крах.

-Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.

-Современные представления о теории химического строения.

-Экологические аспекты использования углеводородного сырья.

-Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.

-История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.

-Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.

-Углеводородное топливо, его виды и назначение.

-Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.

-Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.

-Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

-Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.

## **6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины БД.06 «Химия» в пределах освоения ППССЗ СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет:

по специальности СПО технического профиля — 116 часов, из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая лабораторные опыты и практические занятия, — 78 часов; внеаудиторная самостоятельная работа студентов — 38 часов;

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование разделов и тем	Количество часов
<b>1.</b>	<b>Общая и неорганическая химия</b>	<b>36</b>
1.1	Основные понятия и законы	6
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	3
1.3	Строение вещества	4
1.4	Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	4
1.5	Классификация неорганических соединений и их свойства	5
1.6	Химические реакции	6
1.7	Металлы и неметаллы	8
<b>2.</b>	<b>Органическая химия</b>	<b>42</b>
2.1	Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	3
2.2	Углеводороды и их природные источники	12
2.3	Кислородсодержащие органические соединения	12
2.4	Азот содержащие органические соединения. Полимеры	15
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	
	Подготовка выступлений по заданным темам, докладов, рефератов, индивидуального проекта с использованием информационных технологий.	<b>38</b>
	<b>Всего</b>	<b>116</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

## 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Важнейшие химические понятия</b>	Умение давать определение и оперировать следующими химическим и понятиям: 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 электролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, эффект, эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология.
<b>Основные законы химии</b>	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

	<p>и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах.</p> <p>Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д.И.Менделеева.</p>
<b>Основные теории химии</b>	<p>Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов.</p> <p>Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии.</p> <p>Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток.</p> <p>Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений.</p> <p>Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений.</p>
<b>Важнейшие вещества и материалы</b>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (I A и II A групп, алюминия, железа. Характеристика строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, алкенов, алкинов,) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей.</p> <p>Аналогичная характеристика важнейших представителей других классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), карбоновых кислот (уксусной кислоты, моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы), анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс.</p>
<b>Химический язык и символика</b>	<p>Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики.</p> <p>Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул.</p> <p>Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций.</p>
<b>Химические реакции</b>	<p>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.</p> <p>Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии.</p> <p>Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса.</p> <p>Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов.</p>
<b>Химический эксперимент</b>	<p>Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности.</p> <p>Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента.</p>

<b>Химическая информация</b>	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.
<b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям</b>	Установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям.
<b>Профильное и профессионально значимое содержание</b>	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.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БД.06 «ХИМИЯ»**

Для освоения программы учебной дисциплины БД.06 «Химия» имеется в наличии в колледже ЖКХ АГАСУ, реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ СПО (ППССЗ) на базе основного общего образования, учебный кабинет для лекционных, лабораторных, практических занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

В состав кабинета химии входит лаборатория.

Помещение кабинета химии удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

### **Оборудование учебного кабинета:**

Мобильное автоматизированное рабочее место Hp.pavilion/g6

Мобильный экран на штативе Lumien MasterView 203x203 см

Мобильный мультимедийный проектор Panasonic PT-LC56E-000145

Настенная доска - 1

стол преподавателя – 1

стул преподавателя -1

стол ученический – 15  
стул ученический – 30  
Стенды-4

## 9. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2016. — 272 с.

### Дополнительная литература

1. Григорьева Л.С. Химия в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.С. Григорьева. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 173 с. — 978-5-7264-1443-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60767.html>

2. Хомченко Г.П. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для сельско-хозяйственных вузов / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2017. — 464 с. — 978-5-91258-082-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57335.html>

3. Стась Н.Ф. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: справочник для СПО / Н.Ф. Стась. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 92 с. — 978-5-4488-0022-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66393.html>

4. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Пресс. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 352 с. — 978-5-93808-286-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67353.html>

5. Ким А.М. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.М. Ким. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 844 с. — 978-5-379-02004-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65281.html>

6. Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Гаршин. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 184 с. — 978-5-93808-285-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67352.html>

7. Пак М.С. Дидактика химии [Электронный ресурс]: становление и развитие. Книга для учителя / М.С. Пак. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2015. — 80 с. — 978-5-8064-2089-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51677.html>

8. Избранные главы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов нефтегазового профиля / А.Г. Дедов [и др.]. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М.: ЭкООнис, 2015. — 88 с. — 978-5-91936-048-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71457.html>



9. Избранные главы общей химии. Химическая связь [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических специальностей вузов / А.Г. Дедов [и др.]. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М. :ЭкООнис, 2015. — 66 с. — 978-5-91936-066-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71461.html>

10. Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.И. Кочеров [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 96 с. — 978-5-7996-1385-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68242.html>

11. Сальникова Е.В. Количественный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Осипова. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-7410-1291-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54119.html>

12. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Г. Болдырева [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. :ЭкООнис, 2015. — 123 с. — 978-5-91936-054-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71462.html>

13. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие /. — Электрон.текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59133.html>

14. Химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / В.П. Тимченко [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62883.html>

15. Маршалкин М.Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Маршалкин, И.С. Григорян, Д.Н. Ковалев. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

16. Химия в строительстве [Электронный ресурс]: конспект лекций / Ю.В. Устинова [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — 978-5-7264-1200-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40440.html>

17. Кочетков В.А. Химия в строительстве. Полимеры, пластмассы, краски [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кочетков, В.В. Воронкова. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 186 с. — 978-5-7264-1088-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>

18. Химия металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие (для студентов химического факультета направлений бакалавров БД.06 «Химия» и «Химическая технология») / . — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский

государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2015. — 552 с. — 978-5-7779-1875-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59676.html>

19. Иванов М.Г. Химия элементов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М.Г. Иванов, В.В. Вайтнер. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 60 с. — 978-5-7996-1452-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66215.html>

20. Сборник задач по общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Егунов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 128 с. — 978-5-9685-0666-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58834.html>

21. Строение атома. Электронная оболочка атома [Электронный ресурс] : тесты / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62008.html>

22. Тихонов Г.П. Химия [Электронный ресурс] : практикум / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева, Т.А. Юдина. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 171 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65689.html>

23. Перегудов Ю.С. Алгоритм решения задач по химии. Практикум. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Перегудов, О.А. Козадерова, С.И. Нифталиев. — Электрон.текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 76 с. — 978-5-00032-228-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64399.html>

24. Зарипова Р.С. Естественнонаучная картина мира. Организация и проведение семинарских занятий и самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р.С. Зарипова, А.Р. Хасанова, В.Р. Махубрахманова. — Электрон.текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60699.html>

25. Разин В.В. Задачи и упражнения по органической химии [Электронный ресурс] / В.В. Разин, Р.Р. Костиков. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-288-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67348.html>

26. Избранные главы общей химии. Окислительно-восстановительные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов нехимических направлений подготовки технических специальностей вузов / А.Г. Дедов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. :ЭкООнис, 2017. — 88 с. — 978-5-91936-082-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71459.html>

### Интернет ресурсы

1. <http://www.iprbookshop.ru/>

