

Министерство образования Ставропольского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Ставропольский региональный многопрофильный колледж»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГБПОУ СРМК

\_\_\_\_\_ Е.В. Бледных  
«20» мая 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОУД.12 Химия**

<b>Специальность (профессия)</b>	09.01.02 Наладчик компьютерных сетей
<b>Курс</b>	1
<b>Группа</b>	НК-11
<b>Специальность (профессия)</b>	13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)
<b>Курс</b>	1,2
<b>Группа</b>	ЭМ-11, ЭМ-21
<b>Специальность (профессия)</b>	15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
<b>Курс</b>	1,2
<b>Группа</b>	Э-11, Э-21

ОДОБРЕНА  
Кафедрой  
Математических и естественно-  
научных дисциплин

Составлена в соответствии с  
Федеральным государственным  
образовательным стандартом  
среднего общего образования.

Протокол № 10 от 18 мая 2020 г.  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Т.П. Фатьянова

Согласовано:  
Методист

\_\_\_\_\_ Е.А. Терентьева

Рекомендована экспертным советом государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения «Ставропольский  
региональный многопрофильный колледж»

Заключение экспертного совета № 11 от 19 мая 2020г.

Составитель: преподаватель Н.А. Ракчеева

## Содержание

Пояснительная записка.....	4
Общая характеристика учебной дисциплины ОУД.12 Химия.....	6
Место учебной дисциплины в учебном плане.....	7
Результаты освоения учебной дисциплины.....	7
Тематический план и содержание учебной дисциплины ОУД. 12 Химия.....	9
Характеристика основных видов учебной деятельности студентов.....	24
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины ОУД. 12 Химия.....	27
Информационное обеспечение обучения рекомендуемая литература.....	28

## Пояснительная записка

Программа общеобразовательной учебной дисциплины **ОУД.12 Химия** предназначена для изучения химии в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее ППКРС) на базе основного общего образования.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г № 413 (с изменениями на 29 июня 2017г), предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины **ОУД.12 Химия**, 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 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).

Содержание программы **ОУД.12 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, 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 программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ППКРС на базе основного общего образования.

В рабочей программе учебной дисциплины **ОУД.12 Химия** отражено содержание учебного материала, последовательность его изучения, тематика практических занятий, виды самостоятельных работ, распределение учебных

часов с учетом специфики программ специалистов среднего звена, осваиваемой специальности.

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины **ОУД.12 Химия** в пределах освоения ППКРС *технического профиля* на базе основного общего образования с получением среднего общего образования максимальная учебная нагрузка обучающегося составляет — **171 часов**;

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — **114 часов**;

- внеаудиторная самостоятельная работа студентов — **57 часов**.

## Общая характеристика учебной дисциплины ОУД.12 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 **ОУД.12 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 самостоятельных приобретениях 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 ППКРС 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 ППКРС 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.

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 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, овладевающих специальностями технического профиля профессионального образования, представлен перечень 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 **ОУД.12 Химия** завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ППКРС с получением среднего общего образования.

### **Место учебной дисциплины в учебном плане**

Учебная дисциплина **ОУД.12 Химия** является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области Естественные науки ФГОС среднего общего образования.

Учебная дисциплина **ОУД.12 Химия** изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППКРС, реализуемого на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

В учебных планах ППКРС место учебной дисциплины **ОУД.12 Химия** — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальностей СПО технического профиля.

### **Результаты освоения учебной дисциплины**

Освоение содержания учебной дисциплины **ОУД.12 Химия**, обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

#### **личностных:**

- 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;

- 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 и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

***метапредметных:***

- 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;

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

***предметных:***

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

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

- 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;

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

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

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



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.12 ХИМИЯ**

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа	Максимальная учебная нагрузка
	Всего	Из них практических Занятий		
Введение	2			2
<b>Раздел I Общая и неорганическая химия</b>	<b>70</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>99</b>
<b>Тема1.1</b> Основные понятия и законы химии	6		2	8
<b>Тема1.2</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома	8		4	12
<b>Тема1.3</b> Строение вещества	10		4	14
<b>Тема 1.4.</b> Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация <i>Практическое занятие №1</i> Составление схем электролитической диссоциации солей, кислот, оснований	8	1	4	12
<b>Тема1.5.</b> Классификация неорганических соединений и их свойства <i>Практическое занятие №2</i> Составление уравнений реакций ионного обмена неорганических и органических соединений	12	1	5	17
<b>Тема 1.6.</b> Химические реакции <i>Практическое занятие №3</i> Установление генетической связи между классами неорганических соединений.	14	1	5	19
<b>Тема 1.7.</b> Металлы и неметаллы <i>Практическое занятие №4</i> Получение, соби́рание и распознавание газов и изучение их свойств.	12	1	5	17
<b>Раздел II Органическая химия</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>56</b>
<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	8		4	12
<b>Тема2.2.</b> Углеводороды и их природные источники <i>Практическое занятие №5</i>	12	1	4	16

Качественный анализ органических соединений. Углеводороды.				
<b>Тема 2.3.</b> Кислородсодержащие органические соединения <i>Практическое занятие №6</i> Альдегиды. Карбоновые кислоты <i>Практическое занятие №7</i> Углеводы	10	2	4	14
<b>Тема 2.4.</b> Азотсодержащие органические соединения. Полимеры <i>Практическое занятие №8</i> Решение экспериментальных задач по органической химии	10	1	4	14
Дифференцированный зачет	2			2
Индивидуальный проект			8	8
Консультации			4	4
Итого по дисциплине	114	8	57	171

# 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 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. Понятие процентного соотношения содержания драгоценных металлов в сплавах.

**Решение расчетных задач.** 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.

### **Самостоятельная работа № 1**

Составление конспекта по теме: «Аллотропные модификации углерода и их применение».

### *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. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Квантовая модель Н. Бора. Протонно-нейтронная теория. Изотопы. Радиоактивность и ядерные реакции.

**Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории о строении атома.** Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. S-, p- d- и f-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

**Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки.** 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 химических 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.

### **Самостоятельная работа №2**

Подготовка реферата по теме «Радиоактивность».

### **Самостоятельная работа №3**

Создание презентации на тему «Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине».

## *1.3. Строение вещества*

**Ионная и ковалентная химические связи.** Ионная химическая связь. Классификация ионов: по составу, знаку заряда. Катионы и анионы. Процессы восстановления и окисления. Ионные кристаллические решетки: свойства веществ и примеры. Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Молекулярные и атомные кристаллические решетки: свойства веществ и примеры.

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

**Агрегатное состояние вещества. Водородная химическая 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 золь. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

### ***Лабораторные опыты***

Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение 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.

### **Самостоятельная работа №4**

Подготовка докладов по темам: «Возгонка и кристаллизация», «Конденсация»

### **Самостоятельная работа №5**

Подготовка реферата по теме: «Жидкие кристаллы и их применение»

### ***1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация***

**Растворы. Растворение.** 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.

**Теория электролитической диссоциации.** Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные

положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

**Жесткость воды. Способы устранения жесткости.** Понятия о жесткой и мягкой воде. Временная и постоянная жесткость воды. Способы устранения жесткости в воде: термический способ, метод реагентного умягчения воды, способ катионирования.

### *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 №1*

Составление схем электролитической диссоциации солей, кислот, оснований

### *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.

### **Самостоятельная работа №6**

Составление конспекта на тему: «Приготовление насыщенных, ненасыщенных и пересыщенных растворов»

### **Самостоятельная работа №7**

Решение расчетных задач на тему: «Содержание растворенного вещества в растворе. Концентрация раствора»

### *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.** Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой. Водородный показатель. Гидролиз по аниону. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз по катиону. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой.

**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.

**Генетическая связь между классами неорганических соединений.** Генетическая связь, генетический ряд. Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла.

### ***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.

### ***Практическое занятие №2***

Составление уравнений реакций ионного обмена неорганических и органических соединений

### ***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.

***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.

### ***Самостоятельная работа №8***

Подготовка докладов по темам: «Едкие щелочи, их использование в промышленности», «Почему полезно знать про pH?»

### ***Самостоятельная работа №9***

Составление конспекта по теме: «Кислоты и их применение в быту»

## ***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.

**Электролиз.** Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов.

**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.

**Химическое равновесие.** Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

### ***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.

### ***Практическое занятие №3***

Установление генетической связи между классами неорганических соединений.

### ***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.

***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.

### **Самостоятельная работа №10**

Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»

### **Самостоятельная работа №11**

Решение задач по теме: «Смещение химического равновесия»

## *1.7. Металлы и неметаллы*

**Металлы.** Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Преимущество вложения денежных средств в драгоценные металлы и их сплавы.

**Химические свойства металлов.** Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.

**Коррозия металлов.** Способы защиты от коррозии.

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

**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.

**Производство серной кислоты.** Силикатная промышленность.

### *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 и др.).

### *Лабораторные опыты*

Закалка и отпуск стали.

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

### *Практическое занятие №4*

Получение, соби́рание и распознавание газов и изучение их свойств.

**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.

### **Самостоятельная работа №12**

Подготовка реферата на тему: «Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии»

### **Самостоятельная работа №13**

Составление конспектов по теме: «Гальванопластика»

## **2. Органическая химия**

### *2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений*

**Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.** Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими.

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

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.

**Номенклатура органических веществ.** 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.

#### **Самостоятельная работа №14**

Подготовка реферата по теме: «Природные, искусственные и синтетические органические вещества»

#### **Самостоятельная работа №15**

Презентационный доклад на тему: «Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова»

##### *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 непредельность.

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

#### **Практическое занятие №5**

Качественный анализ органических соединений. Углеводороды.

**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.

### **Самостоятельная работа №16**

Подготовка реферата по теме «Современные направления нефтехимии»

### **Самостоятельная работа №17**

Составление конспекта по теме: «Применение природного газа в качестве топлива»

#### *2.3. Кислородсодержащие органические соединения*

**Спирты. Фенол.** 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.

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.

### ***Практическое занятие №6.***

Альдегиды. Карбоновые кислоты

### ***Практическое занятие №7.***

Углеводы

### ***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 непредельной, 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.

### **Самостоятельная работа №18**

Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения».

## **Самостоятельная работа №19**

Подготовка реферата по теме: «Применение карбоновых кислот»

### *2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры*

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

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

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

### *Практическое занятие №8*

Решение экспериментальных задач по органической химии

### *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.

## **Самостоятельная работа №20**

Мини-проект по теме: «Экологические аспекты использования углеводородного сырья»

## Тематика индивидуальных проектов

- Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
- Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и 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.



## Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

<b>Содержание обучения</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)</b>
<b>Важнейшие химические понятия</b>	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 неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология
<b>Основные законы химии</b>	<p>Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ.</p> <p>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.</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. 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</p>

	<p>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</p>
<p><b>Важнейшие вещества и материалы</b></p>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и IIA групп, алюминия, железа, а в естественно-научном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений.</p> <p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIIA, VIIA, VIA 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 естественно-научного профиля представителей других классов кислот), моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы), анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс</p>
<p><b>Химический язык и символика</b></p>	<p>Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символика.</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. 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>	<p>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</p>
<b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям</b>	<p>Установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</p>
<b>Профильное и профессионально значимое содержание</b>	<p>Объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве.</p> <p>Определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях.</p> <p>Соблюдение правил экологически грамотного поведения в окружающей среде.</p> <p>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.</p> <p>Критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников</p>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.12 Химия

Освоение программы учебной дисциплины ОУД.12 Химия предполагает наличие учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

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

В кабинете имеется мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по химии, создавать презентации, видеоматериалы и т. п.

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета химии входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники и учебно-методические комплекты (УМК), рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППСЗ на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен химической энциклопедией, справочниками, книгами для чтения по химии.

В процессе освоения программы учебной дисциплины **ОУД.11 Химия** обучение должно иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по химии, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

# Информационное обеспечение обучения рекомендуемая литература

## Для студентов

### Основной источник

Лупейко, Т. Г. Химия : учебник для СПО / Т. Г. Лупейко, О. В. Дябло, Е. А. Решетникова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи АрМедиа, 2020 — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0433-5, 978-5-4497-0395-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/94217.html> обращения: 06.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Дополнительная литература

1. Химия: учебное пособие для СПО / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2019 — 91 с. — ISBN 978- 5-4488-0369-7. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/87280.html> (дата обращения 26.08.2019).

2. Вайтнер, В. В. Химия : учебное пособие для СПО / В. В. Вайтнер, Е. А. Никоненко ; под редакцией М. Г. Иванова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019 — 132 с. — ISBN 978-5-4488-0384-0, 978-5-7996- 2817-8. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/87901.html> (дата обращения: 04.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Болдырева, О. И. Химия: задачник для СПО / О. И. Болдырева, О. П. Кушнарёва, П. А. Пономарева. — Саратов: Профобразование, 2020 — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0595-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/92199.html> (дата обращения: 16.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2017.-272 с.- ISBN 978-5-4468-5991-7.- Текст: непосредственный.

## Для преподавателя

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ: принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года - Текст: электронный // Консультант Плюс: [сайт].-URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата: обращения 28.08.2019).
2. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413: с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г. - Текст: электронный // ГАРАНТ: информационно-правовое обеспечение [сайт].-URL: <https://base.garant.ru/70188902/> (дата: обращения 28.08.2019).
3. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования": приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645. -Текст: электронный // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт].-URL: <http://docs.cntd.ru/document/420248125> (дата обращения: 28.08.2019).
4. Министерство образования и науки Российской Федерации. ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ И ДПО: Рекомендации 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. - Текст: электронный // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт].-URL: <http://docs.cntd.ru/document/420269160> (дата обращения: 28.08.2019).

## Интернет-ресурсы

1. Громова, Е. Ю. Строение атома. Химическая связь [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Громова, Л. А. Альметкина, Г. В. Булидорова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 108 с. — 978-5-7882-2276-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79533.html>
2. 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>
3. Белкина, Е. И. Основные понятия и законы химии, строение атома и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. И. Белкина, К. П. Чуглова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 40 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67461.html>
4. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Е. В. Никитина [и др.] под ред. С. Д. Ващенко. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 220 с. — 978-5-321-02442-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68514.html>