

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной  
безопасности**

Авторы-составители: **Корзанов Вячеслав Сергеевич  
Елохов Александр Михайлович**

Рабочая программа дисциплины

**ОБЩАЯ ХИМИЯ**

Код УМК 85173

Утверждено  
Протокол №4  
от «19» марта 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Общая химия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.01** Химия (ПБ)

направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Общая химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.01** Химия (ПБ) (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

**ОПК.7** владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.01 Химия (ПБ) (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	9
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	324
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	126
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	84
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	198
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Общая химия**

В курсе рассматриваются разделы дисциплины "Общая химия" формирующие у студентов представления о веществе и его свойствах, основанные на фундаментальных законах. Большое внимание уделяется освоению современных теорий, рассматривающих не только химическую, но и физическую природу соединений.

### **Атомно-молекулярное учение**

При рассмотрении раздела "Атомно-молекулярное учение" уделяется внимание истории развития представлений о строении атома и молекулы на основании теорий Ломоносова, Дальтона, Бутлерова, Эйнштейна. Осваиваются понятия атом, химический элемент, изотоп, молекула. Изучаются основные законы химии - стехиометрические: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентных отношений, кратных отношений; газовые: объемных отношений, Авогадро и следствия, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, уравнение состояния идеального газа, парциальных давлений. Уделяется внимание современному состоянию атомно-молекулярного учения.

**Тема 1. Введение. Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ). Материя и движение. Взаимосвязь массы и энергии. Понятия атом, химический элемент, изотоп, молекула. Стехиометрические законы. Современное состояние АМУ.**

В представленном разделе даётся определение химии, рассматриваются базовые понятия, исторические предпосылки возникновения фундаментальных законов, приводятся их формулировки и математические выражения и примеры использования законов.

**Тема 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера. Понятие о квантовых числах. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.**

В разделе рассматривается история развития взглядов на строение атома, предположения, теории, правила и постулаты, лежащие в основе современного научного представления об атоме.

**Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость свойств элементов от положения в Периодической системе.**

В разделе рассматриваются предпосылки открытия Периодического закона и создания Периодической системы. Подробно разбирается структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Определяется зависимость проявляемых элементами свойств от их положения в Периодической системе.

### **Свойства растворов**

В данном разделе даются общие сведения о растворах. Твёрдые, жидкие и газообразные растворы. Растворимость. Водные и неводные растворы. Способы выражения состава растворов. Энергия кристаллической решётки, энергия сольватации. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель, методы определения рН. Кислотно-основное равновесие. Классическая теория кислот и оснований. Представления о современных теориях кислот и оснований. Гидролиз солей. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

**Тема 1. Растворы. Способы выражения концентраций. Коллигативные свойства растворов.**

## **Растворы электролитов. Константа и степень диссоциации.Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз.**

В разделе даются понятия раствора, электролита, неэлектролита, ионизации. Рассматриваются виды растворов, способы выражения концентрации, общие свойства растворов. Приводится классификация электролитов. Рассматриваются реакции в растворах электролитов, связь константы и степени ионизации, влияние на них концентрации и температуры. Уделяется внимание свойствам малорастворимых веществ, реакции среды растворов. Приводятся примеры расчетов с использованием различных количественных характеристик растворов. Рассматриваются теории кислот и оснований.

### **Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления.**

#### **Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональные группы. Зависимость хода ОВР от различных факторов.**

Определяются основные понятия: ОВР, окислитель, восстановитель, степень окисления, валентность, электроотрицательность. Классифицируются ОВ реакции, приводятся примеры различных реакций. Рассматриваются участники ОВР и их функции в зависимости от степени окисления, концентрации и реакции среды. Приводятся примеры использования метода ионно-электронных уравнений. Рассматриваются электрохимические процессы и определяются используемые понятия. Приводятся примеры расчетов с использованием закона Фарадея и уравнения Нернста. Приводятся расчеты ЭДС гальванического элемента и константы равновесия ОВР.

### **Химическая термодинамика. Химическая кинетика и равновесие**

Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, её зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости реакции и её зависимость от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие об активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Обратимость химической реакции. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Цепные и фотохимические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ, ферментативный катализ. Инициирование реакций. Энергетика и направление химических процессов. Основы химической термодинамики. Задачи химической термодинамики. Понятия: система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, обратимые и необратимые процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и её изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Термохимические расчёты, основанные на законе Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия Энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах.

### **Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Энтальпия. Закон Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики.**

Даются определения основных понятий: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы. Рассматриваются термодинамические законы. Приводятся примеры расчетов различных термодинамических характеристик и определения направления процесса по этим характеристикам.

### **Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы,**

### **концентрации участников, температуры. Равновесие.**

Рассматриваются основные понятия и законы химической кинетики. Приводится деление реакций на параллельные, последовательные, сопряженные и цепные. Уделяется внимание влиянию на скорость реакции и смещение равновесия процесса концентрации участников, давления и температуры. Рассматривается теория активного комплекса, объясняется понятие энергии активации и явление катализа.

### **Строение вещества.**

В разделе рассматриваются природа химической связи, признаки её образования, характеристики и виды химической связи. Уделяется внимание теориям и методам, объясняющим химическую связь и её характеристики.

**Тема 1. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Основные положения и недостатки метода валентных связей (ВС). Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).**

В разделе рассматриваются природа химической связи, признаки её образования, характеристики и виды химической связи. Уделяется внимание теориям и методам, объясняющим химическую связь и её характеристики.

**Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений.**

В разделе изучаются соединения высшего порядка на основании теории Вернера, рассматривается образование координационных соединений, их номенклатура, структура (внутренняя и внешняя сферы), составные части (центральный атом, лиганды), приводятся их характеристики. Рассматриваются виды классификации координационных соединений (по принадлежности к классам соединений, по природе лигандов, по внутренней структуре, по заряду комплексного иона). Приводятся количественные характеристики устойчивости координационных соединений и факторы, влияющие на их устойчивость. Рассматриваются виды изомерии координационных соединений.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 310 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07902-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/441867>
2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09094-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/427129>
3. Никольский, А. Б. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 378 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09096-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/427130>

### Дополнительная:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н. С. Ахметов.-Москва:Высшая школа,2001, ISBN 5-06-003363-5.-743.-Библиогр.: с. 727
2. Неорганическая химия.учебник для вузов по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т./ред. Ю. Д. Третьяков.-Москва:Академия,2004.Т. 1.Физико-химические основы неорганической химии/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков.-2004.-240, ISBN 5-7695-1446-9.-Библиогр.: с. 232
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии:учебное пособие для нехимических специальностей вузов/Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина.-Москва:Интеграл-пресс,2004, ISBN 5-89602-015-5.-240.
4. Глинка Н. Л. Общая химия : учебник / под. ред. В.А. Попова, А.В. Бабкова. — 18-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. — 886 с. — Серия: Основы наук. — ISBN 978-5-99161221-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8264>
5. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/81031.html>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Общая химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- 1) Лекционные занятия. Для проведения лекционных занятий: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением.
- 2) Лабораторные занятия. Для проведения лабораторных занятий: лаборатория общей и неорганической химии, оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.
- 3) Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия). Для занятий семинарского типа: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- 4) Самостоятельная работа. Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
- 5) Текущий контроль. Для текущего контроля: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- 6) Групповые (индивидуальные) консультации. Для групповых (индивидуальных) консультаций: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Общая химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.7</b> владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами, периодический закон. <b>УМЕТЬ:</b> проводить работу в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности и мер предосторожности. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химической посудой и оборудованием..</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие знаний правил техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами, периодический закон. Неумение пользоваться учебной, научно-технической литературой, интернет-ресурсами для профессиональной деятельности. Не владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории, отсутствие умения обращаться с химической посудой.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично знает правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами, периодический закон. Умеет ограниченно пользоваться учебной, научно-технической литературой, интернет-ресурсами для профессиональной деятельности. Владеет начальными навыками безопасной работы в химической лаборатории, умения обращаться с химической посудой.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами, периодический закон. Умеет пользоваться учебной, научно-технической литературой, интернет-ресурсами для профессиональной деятельности. Владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории, умеет обращаться с химической посудой.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Твёрдо знает правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами, периодический закон.</p> <p>Свободно работает с учебной, научно-технической литературой, интернет-ресурсами для профессиональной деятельности.</p> <p>В полной мере владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории, умеет обращаться с химической посудой.</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы).</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы).</p> <p>Не умеет использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы.</p> <p>Не владеет практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет представление об основных законах химии (Периодическом законе, количественных законах, газовых законах).</p> <p>Умеет использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы.</p> <p>Владеет элементарными практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>металлов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо знает основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы). Использует знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. Владеет практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Исчерпывающе знает основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы). В полной мере использует знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. В совершенстве владеет практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	----------------------------------	---

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b>  знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость сво</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: Периодический закон, структуру Периодической системы, зависимость химических свойств элементов (валентности, степени окисления, кислотности, амфотерности, основности) от положения в Периодической системе; Уметь: по положению в периодической системе и атомному номеру воспроизводить электронную конфигурацию атомов элементов, определять тип гибридизации и форму молекулы в пространстве по электронной конфигурации центрального атома в молекуле, определять кислотно-основные свойства по положению в Периодической системе с учетом степени окисления элемента в молекуле оксида и гидроксида; определять атомные и молекулярные массы по Периодической системе, проводить расчёты по уравнениям реакций с использованием атомных и молекулярных масс, вести расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций. Владеть: лабораторными методами определения молекулярных масс газов (по массе и занимаемому объему при определенных условиях), атомных масс металлов (по удельной теплоемкости), кислотно-основных свойств гидроксидов по характерным реакциям.</p>



Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональные группы. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: основные понятия и определения (степень окисления, валентность, электроотрицательность, окислитель, восстановитель, окислительно-восстановительная реакция); классификацию окислительно-восстановительных реакций (ОВР), свойства соединений при ОВР, влияние концентрации и среды на ход ОВР. Уметь: составлять уравнения ОВР с использованием методов электронного баланса и ионно-электронных уравнений и производить по ним расчеты, рассчитывать электродные потенциалы с использованием уравнением Нернста, ЭДС реакции и гальванического элемента, константу равновесия ОВР, определять направление протекания реакции. Владеть: способами проведения ОВР.</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает: определение и классификацию систем, первый закон термодинамики, закон Гесса, второй закон термодинамики. Умеет рассчитывать энергию химической связи, энтальпию, энтропию и свободную энергию реакции (для закрытых и открытых систем), определять направление процесса, в зависимости от величины свободной энергии. Владеет методами использования термодинамических характеристик для определения констант равновесия химических процессов.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.7</b>            владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Ск  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает: основные понятия химической кинетики (скорость реакции, константа скорости, активированный комплекс); закон действующих масс, основные типы реакций (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные), связь скорости реакции с температурой и энергией активации (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса), факторы, вызывающие смещение равновесия (принцип Ле-Шателье), основы катализа. Умеет: выражать и рассчитывать скорость, константу скорости, константу равновесия реакции, равновесные концентрации; использовать правило Вант-Гоффа (расчет теплового коэффициента), уравнение Аррениуса (расчет энергии активации). Владеет методами определения скорости реакции в зависимости от концентрации и температуры.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Ск <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: виды растворов, способы выражения концентрации, коллигативные свойства растворов, законы Рауля, парциального давления; теорию электролитической диссоциации Аррениуса, закон разбавления Оствальда, классификацию электролитов, закономерности протекания обменных процессов, теории кислот и оснований. Уметь: вести расчеты с использованием различных способов выражения концентрации, рассчитывать константу диссоциации, степень диссоциации, концентрации ионов; вести расчёты с использованием произведения растворимости, рассчитывать водородный показатель. Владеть: способами приготовления растворов (по навеске вещества, разбавлением, смешением), методами определения: растворимости вещества, теплового эффекта растворения, кристаллизационной воды.</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Итоговый контроль. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает: основные законы химии, основные понятия и законы химической термодинамики, основные положения химической кинетики; коллигативные свойства растворов; теории кислот и оснований; структуру периодического закона. Умеет на основании законов производить расчеты, анализировать изучаемые процессы, формулировать выводы. Владеет методами практического применения законов. Имеет: современные представления о строении атома, природе химической связи, строении вещества.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

**Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость сво**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания на определение атомной массы простого вещества по его теплоемкости и эквивалентной массе	11
Решение задания с использованием газовых законов	5
Решение задания на определение масс веществ в смеси по протекающим химическим реакциям	4

**Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления.**

**Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональн**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания на расчет pH раствора при смешивании двух растворов сильных электролитов	6
Решение задания по вычислению значения pH в растворах слабых электролитов, в том числе в присутствии соли с одноименным ионом	5
Решение задания по теме Условие образования и растворения осадков. Контролирует правильность расчетов	5
Решение задания по теме Способы выражения состава растворов	4

**Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутр**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания на условия смещения химического равновесия.	5
Решение задания на расчет химического потенциала процесса и возможности его протекания	5
Решение задачи на вычисления, связанные с уравнением Аррениуса	5
Решение задания на математическую зависимость скорости реакции от температуры.	

	5
--	---

**Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Ск**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение и оформление лабораторных работ	3
Защита оформленных лабораторных работ по темам Растворы, реакции в растворах	1
Защита оформленных лабораторных работ по темам Скорость химической реакции и Окислительно-восстановительные реакции	1
Защита оформленных лабораторных работ по теме Атомно-молекулярное учение	1

**Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Ск**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и своевременное выполнение самостоятельной работы студента по основным разделам дисциплины	2
Защита оформленных домашних контрольных работ по темам Газовые законы и Окислительно-восстановительные реакции	1
Защита оформленных домашних контрольных работ по темам Свойства растворов и гидролиз	1

**Итоговый контроль.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение задания на расстановку коэффициентов в уравнении ОВР ионно-электронным методом. Выполнение задания на расчет ЭДС окислительно-восстановительной реакции	8
Выполнение задания на эбулиоскопию или криоскопию	6
Выполнение задания на расчет реакции среды при гидролизе соли	6
Выполнение задания на способы выражения состава раствора	5
Выполнение задания на расчет гетерогенного равновесия раствор-осадок	5