

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

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

**Авторы-составители: Топанов Павел Андреевич  
Мокрушин Иван Геннадьевич  
Байбародских Даниил Владимирович  
Красновских Марина Павловна**

**Рабочая программа дисциплины  
ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ХИМИЮ  
Код УМК 94846**

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

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Введение в общую химию

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

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

Специальность: **04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия  
направленность Программа широкого профиля

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

В результате освоения дисциплины **Введение в общую химию** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	3
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (7)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (3 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Вещество, химическая реакция, расчеты

#### **Предмет химии. Вещество. Химическая реакция. Основные законы химии**

Химия – наука о превращениях (реакциях) веществ. Взаимосвязь химии, физики, биологии. Роль веществ в фармации и прикладной химии. Предмет химии. Вещество. Агрегатные состояния вещества: газообразное, жидкое, твердое. Химическая реакция. Основные законы химии. Закон сохранения массы. Периодический закон. Закон постоянства состава. Закон сохранения энергии. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений (закон Гей-Люссака).

#### **Понятие моля, молярной массы, молярной массы газа.**

Понятие моля, молярной массы, молярной массы газа. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Объединенный газовый закон. Уравнение Клайперона—Менделеева (для идеального газа). Решение расчетных задач.

#### **Расчеты на основе химических уравнений. Избыток и недостаток. Выход реакции.**

Избыток и недостаток в химической реакции. Выход реакции. Способы расчёта по химическим уравнениям.

### Строение атома

#### **Элементарные частицы. Изотопы. Происхождение элементов**

Элементарные частицы: протон, электрон, нейтрон, позитрон. Атомное ядро. Атомный номер. Массовое число. Элемент. Изотопы, изобары. Магические ядра. Моль, число Авогадро, молекулярная масса. Атомная единица массы. Природная и искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада. Ядерные реакции, нуклеосинтез в природе.

#### **Распределение электронов в атоме. Связь строения и химических свойств**

Представление о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц (электрон – частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Принцип Паули и первое правило Хунда как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и электронное строение атомов. Периоды, ряды, группы, подгруппы и семейства элементов. Атомные и ионные радиусы, периодичность их изменения. Положение элемента в Периодической системе как его главная характеристика.

### Химическая связь и структура соединений

#### **Теория химической связи и валентности.**

Длина связи и эффективные радиусы атомов и ионов: ковалентные, ионные, металлические, вандерваальсовы. Эффективные заряды атомов. Энергия связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Различные аспекты валентности: ковалентность, степень окисления, координационное число. Химическая связь и Периодическая система элементов.

#### **Электроотрицательность и полярность связи. Ковалентная и ионная связь**

Электроотрицательность (относительная электроотрицательность) — фундаментальное химическое свойство атома, количественная характеристика способности атома в молекуле смещать к себе общие электронные пары, то есть способность атомов оттягивать к себе электроны других атомов. Шкала Полинга. Химическая связь как взаимодействие атомов. Обобществление валентных электронов.

Ковалентная связь. Полярность связи. Виды химической связи: ковалентная неполярная, ковалентная полярная и ионная связь. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи.

### **Теория гибридизации и геометрия молекулы. Молекулярные орбитали.**

Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Явление гибридизации и выравнивание орбиталей по электронным и энергетическим характеристикам. Применение теории для описания пространственного строения молекул. Унифицированность применения для предсказания геометрии неорганических и органических соединений.

### **Донорно-акцепторное взаимодействие и водородная связь**

Механизм образования общей электронной пары. Теория А. Вернера. Комплексообразователь и лиганды. Виды комплексных соединений: катионные, анионные и нейтральные комплексы. Виды лигандов: монодентантные, бидентантные, полидентантные лиганды. Номенклатура КС. Аквакомплексы.

### **Растворы и концентрации**

#### **Химическая теория растворов. Растворимость**

Растворение как физико-химический процесс. Разбавленные и концентрированные, ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Влияние природы связи в веществе и в растворителе на растворимость. Сольватация. Произведение растворимости. Условие осаждения и растворения осадков, роль рН при растворении солей. Влияние температуры и давления на растворимость.

#### **Способы выражения концентраций. Процентная, молярная, моляльная концентрация**

Способы выражения концентрации растворов: процентный (по массе и объему), молярный. Растворы электролитов и неэлектролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Кислоты и основания по Аррениусу и Бренстеду. Константы ионизации (кислотности и основности). Ионное произведение воды, зависимость от температуры и давления. Водородный показатель – рН. Гидролиз солей. Буферные растворы.

#### **Коллигативные свойства. Осмос**

Коллигативные свойства растворов - свойства, зависящие только от концентрации компонентов, но не от их природы. Понижение давления насыщенного пара над раствором по сравнению с растворителем; повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания (кристаллизации) растворов по сравнению с раствором-телем; осмотические явления.

### **Окислительно-восстановительные реакции**

#### **Теория окислительно-восстановительных реакций**

Степень окисления. Окислители и восстановители. Окисление и восстановление. Межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления), реакции диспропорционирования.

#### **Электронный и электронно-ионный баланс электронов в ОВР**

Уравнивание реакции. Баланс электронов. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод (метод полуреакций)

### **Основы химической термодинамики**

#### **Энтальпия. Эндотермические и экзотермические реакции**

Тепловые эффекты химических процессов, экзо- и эндотермические реакции. Микроскопический и термодинамический подход к энергетике химических процессов, поступательная, вращательная и колебательная внутренняя энергия. Внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии, энтальпии и энергии связей при химических реакциях. Теплоемкость, зависимость энтальпии реакции от температуры. Стандартные условия, стандартное состояние. Энтальпия образования. Расчет энтальпии реакции из термодинамических данных.

### **Энтропия и факторы на нее влияющие**

Энтропия – микроскопический и термодинамический подход. Второе начало термодинамики. Зависимость энтропии от температуры, давления, концентрации. Изменение энтропии при реакциях. Энергия Гиббса, зависимость от температуры, давления, концентрации. Направление химических процессов: произведение процесса и константа равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса от концентраций (давлений) реагентов и продуктов (изотерма химического процесса).

### **Энергия Гиббса**

Свободная энергия Гиббса — величина, изменение которой в ходе химической реакции равно изменению внутренней энергии системы. Экзогенные и эндогенные процессы.

### **Основы химической кинетики**

#### **Скорость химической реакции. Влияние различных факторов**

Скорость химической реакции — изменение количества одного из реагирующих веществ за единицу времени в единице реакционного пространства. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ; поверхность соприкосновения реагирующих веществ (в гетерогенных реакциях); температура; действие катализаторов. Теория активных столкновений.

#### **Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье**

Закон действия масс и константа равновесия. Различные способы выражения константы равновесия. Особенности гетерогенных равновесий. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Связь константы равновесия и стандартной энергии Гиббса процесса. Зависимость констант равновесия от температуры и давления. Принцип Ле Шателье. Расчет константы равновесия и равновесного состава с использованием справочных данных по стандартным энтропиям и энтальпиям образования веществ.

## **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. Общая химия: Учебно-методическое пособие/сост.: М. И. Пантюхина, О. А. Неволлина.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013, ISBN 978-5-7996-1055-5.-92. <http://www.iprbookshop.ru/68358.html>

### Дополнительная:

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям/В. А. Попков [и др.] ; ред. Ю. А. Ершов. -5-е изд., стер..-Москва: Высшая школа, 2005, ISBN 5-06-003626-X.-5591.-Библиогр.: с. 548

## **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 **Введение в общую химию** 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 выполнении 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**

Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лаборатория «общей и неорганической химии», оснащенная специализированным оборудованием.

Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

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  
Введение в общую химию**

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

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Студент имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук. Сформировано понятие о химии как неотъемлемой составляющей единой естественно-научной картины мира, центральной науке о природе, тесно взаимодействующей с другими естественными науками. Есть представление о том, что окружающий мир состоит из веществ, которые характеризуются определенной структурой и способны к взаимным превращениям. Существует связь между структурой, свойствами и применением веществ. Сформировано химическое мышление, умение анализировать явления окружающего мира в химических терминах, способность говорить и думать на химическом языке. Сложено понимание роли химии в жизни и ее прикладного значения, а также в решении глобальных проблем человечества: продовольственной, энергетической, экологической,</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не имеет представление о строении атомов и молекул соединений, не может объяснить их поведение и реакционную способность</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Имеет представление о строении атомов и молекул соединений, но не может объяснить их поведение и реакционную способность</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Имеет представление о строении атомов и молекул соединений и может объяснить их поведение и реакционную способность</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает строение атомов и молекул соединений, умеет применять знания на практике, делать выводы</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>оборонной и др. Сформированы навыки безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами в повседневной жизни и практической деятельности, а также умение управлять химическими процессами.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· совокупность основных законов и закономерностей общей химии;</li> <li>· строение атомов и молекул;</li> <li>· основы неорганической, органической и физической химии;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации по научно-информационным системам;</li> <li>· использовать химический язык;</li> <li>· формулировать проблемы и ставить задачи научного исследования;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основными методами научного эксперимента;</li> </ul>	

## 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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Предмет химии. Вещество. Химическая реакция. Основные законы химии <b>Входное тестирование</b>	Предмет химии. Вещество. Химическая реакция. Основные законы химии. Понятие моля, молярной массы, молярной массы газа. Расчеты на основе химических уравнений. Избыток и недостаток. Выход реакции.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Расчеты на основе химических уравнений. Избыток и недостаток. Выход реакции. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание основных законов, умение рассчитывать массы веществ, избыток и недостаток, выход реакции.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Распределение электронов в атоме. Связь строения и химических свойств <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение описывать строение атома и связь строения и реакционной способности
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Донорно-акцепторное взаимодействие и водородная связь <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание типов химической связи, электроотрицательности, гибридизации, донорно-акцепторного взаимодействия и умение объяснить наблюдаемые явления

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Коллигативные свойства. Осмоз <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение рассчитывать концентрации растворов, понимание коллигативных свойств и осмоса
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Электронный и электронно-ионный баланс электронов в ОВР <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Понимание окислителя и восстановителя, их взаимодействия при протекании окислительно-восстановительных реакций
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Энергия Гиббса <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Основы химической кинетики <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Химическая кинетика и равновесие
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Основы химической кинетики <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Строение атома, Химическая связь, Растворы, Окислительно-восстановительные реакции, Химическая термодинамика, Химическая кинетика и равновесие

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Предмет химии. Вещество. Химическая реакция. Основные законы химии**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет составлять химические реакции, имеет представление о стехиометрии	3
Имеет представление о химии, как науке, изучающей превращения веществ, сопровождающиеся изменениями их состава и строения	3
Знает основные классы веществ и их свойства	3

Имеет представление о строении атома, периодическом законе и системе и положении в ней элементов	2
--	---

### **Расчеты на основе химических уравнений. Избыток и недостаток. Выход реакции.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение расчетной задачи	4
Знание основных законов химии	3
Решение задач на избыток и недостаток	2
Расчет молярной массы	1

### **Распределение электронов в атоме. Связь строения и химических свойств**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Связь строения и химических свойств	3
Элементарные частицы. Распределение электронов в атоме.	3
Строение атома	2
Изотопы. Происхождение элементов	2

### **Донорно-акцепторное взаимодействие и водородная связь**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Донорно-акцепторное взаимодействие	4
Теория химической связи и валентности. Молекулярные орбитали	3
Электроотрицательность и полярность связи. Ковалентная и ионная связь	2
Теория гибридизации и геометрия молекулы	1

### **Коллигативные свойства. Осмос**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Коллигативные свойства. Осмос	4
Способы выражения концентраций. Процентная, молярная, моляльная концентрация	3
Химическая теория растворов	2
Растворимость	1

### Электронный и электронно-ионный баланс электронов в ОВР

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи методом электронно-ионного баланса	4
Решение задачи методом электронного баланса	3
Теория ОВР. Строение атомов и молекул и объяснение природы процесса	2
Теория ОВР. Окислитель и восстановитель	1

### Энергия Гиббса

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Расчет энергии Гиббса	3
Расчет энтальпии	3
Решение задачи по химической термодинамике	2
Расчет энтропии	2

### Основы химической кинетики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение самостоятельной работы	5
Посещение и работа на лекциях и практиках	3
Тестирование в конце раздела	2

### Основы химической кинетики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Химическая термодинамика	5
Химическая кинетика и равновесие	5
Окислительно-восстановительные реакции	5
Химическая связь	5
Растворы	5
Строение атома	5