**1. АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.О.19Химия**

Трудоемкость 6з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения:углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством.

Краткое содержание дисциплины:квантово-механическая теория строения атома, основы теории химической связи, элементы химической кинетики и термодинамики, растворы, электрохимические процессы, химия элементов и их соединений, элементы химии органических соединений.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1) | Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (УК-1.1) | *иметь представление:* о строении атомов и молекул; о видах химической связи и способах ее образования; о химических системах (растворах, каталитических, дисперсных, электрохимических системах), их свойствах;  *знать:* химическую терминологию и пользоваться ею при описании химических явлений; основные стехиометрические законы, фундаментальные константы, единицы их измерения; особенности протекания и возможности управления ходом химического процесса; строение веществ в конденсированном состоянии; зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки;  *уметь:* записывать электронную формулу атома любого элемента, валентности и степени окисления, охарактеризовать и предсказывать свойства элемента и его соединений; давать общую характеристику s-, p-, d-элементов, закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в периоде и группе; определять термодинамическую устойчивость веществ, направленность процессов, в том числе фазовых, в различных условиях; охарактеризовывать условия равновесного состояния системы и его сдвига; привести механизм электрохимической и химической коррозии и предложить наиболее эффективные способы защиты; планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты;  *владеть:* методиками расчета по основным стехиометрическим законам: количества вещества, массы, объема газа, молярной массы, молярной массы эквивалента, элементного состава сложного вещества; расчета по химическим уравнениям; тепловых эффектов и скоростей реакций; количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов: видов концентраций, рН, температуры кипения и замерзания; количественных характеристик окислительно-восстановительных систем, гальванических элементов, в процессах электролиза;  практическими навыками работы с химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности |
| Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14) | Демонстрирует базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные положения и законы математики, физики и химии в профессиональной деятельности, применять их в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-14.7) |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.О.19 | Химия | 1, 2 | знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в среднем общеобразовательномучебном заведении | Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности  Б1.О.26 Материаловедение  Б1.О.27 Геология  Б1.О.33 Горнопромышленная экология  Б1.О.28.04 Обогащение полезных ископаемых |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. С-ГД (ОГР, МД)-21):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.О.19Химия | |
| Курс изучения | 1 | |
| Семестр(ы) изучения | 1, 2 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен, экзамен | |
| Расчетно-графическая работа, семестр выполнения | 1, 2 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 6 ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 108+108 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-2), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 55+34 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 36+16 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | 18+16 | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | - | - |
| - лабораторные работы | 18+16 | - |
| - практикумы | - | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 1+2 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 26+47 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 27+27 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1) | 81 | 4 | - | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - |
| Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева (тема 2) | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Химическая связь и строение молекул (тема 3) | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Общие закономерности химических реакций (темы 4, 5) | 4 | - | - | - | 4 | - | - | - | 2 (ЛР) |
| Растворы (темы 6, 7) | 6 | - | - | - | 4 | - | - | - | 2 (ЛР) |
| Основы электрохимии (темы 8-11) | 8 | - | - | - | 8 | - | - | - | 4 (ЛР) |
| Дисперсные и коллоидные системы (тема 12) | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Тестирование | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 (ПТ) |
| РГР | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 (РГР) |
| Экзамен | 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 |
| *Всего часов за 1 семестр* | *108* | *36* | *-* | *-* | *-* | *18* | *-* | *-* | *-* | *1* | *26 (27)* |
| Химия элементов и их соединений (темы 13-20) | 81 | 12 | - | - | - | 10 | - | - | - | 2 | 5 (ЛР)  14 (СТ) |
| Элементы органической химии (тема 21) | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 10 (СТ) |
| Тестирование | - | - | - | - | 6 | - | - | - | 6 (ПТ) |
| РГР | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 (РГР) |
| Экзамен | 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 |
| *Всего часов за 2 семестр* | *108* | *16* | *-* | *-* | *-* | *16* | *-* | *-* | *-* | *2* | *47 (27)* |

Примечание: ЛР – составление отчетов по лабораторным занятиям, ПТ – подготовка к тестированию, РГР – написание расчетно-графической работы, СТ – самостоятельное изучение тем.

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

***Тема 1. Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии***

Предмет и задачи химии. Химические знания в практической деятельности людей. Химия в системе естественных наук.

История химии: поиск первоэлемента в философских учениях Древней Греции; алхимия, ятрахимия; открытие первых химических элементов. Труды М.В. Ломоносова и А.Л. Лавуазье; закон сохранения массы вещества; атомно-молекулярное учение и учение о составе вещества. Дж. Дальтон: закон кратных отношений, атомный вес. Классификация элементов по их атомным весам. Ж. Пруст: закон постоянства состава. Й.Я. Берцелиус: химическая символика, уравнения химических реакций, уточнение атомных весов. Понятия: атомная единица массы, относительная атомная масса элемента, относительная молекулярная масса вещества. Ж.Л. Гей-Люссак: закон простых объемных отношений. А. Авогадро: закон Авогадро, число Авогадро. Понятие о количестве вещества: моль, молярная масса, молярный объем газов. Газовые законы. И. Рихтер: понятие эквивалент, закон эквивалентов. Валентность.

***Тема 2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева***

Атомистические гипотезы Демокрита, И. Ньютона, Д. Дальтона. Открытие электрона и других элементарных частиц. Модель атома по У. Томсону («Изюм в пудинге»). Модель атома по Э. Резерфорду («Планетарная модель»). Противоречия в модели Э. Резерфорда. Основное положение квантовой теории. Модель атома по Н. Бору. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц.

Современные квантово-механические представления о строении атома: ядро: состав, заряд ядра, атомный вес, порядковый номер в периодической системе, изотопы; электронная оболочка: электронная орбиталь, квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, магнитное спиновое); заполнение электронных слоев: принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского.

Состояние электронных оболочек элементов и периодичность их свойств: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы.

***Тема 3. Химическая связь и строение молекул***

Основные положения теории строения веществ А.М. Бутлерова. Современное понятие химической связи: энергия химической связи; длина химической связи. Виды химической связи.

Ковалентная связь. Метод валентных связей. Характеристики валентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных валентных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Электронные структуры некоторых молекул по методу МО и их свойства. Ионная связь.

Металлическая связь. Металлы, проводники, полупроводники, диэлектрики.

Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса).

Комплексные соединения: ион-комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно- и полидентатныелиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.

Агрегатное состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояние. Кристаллическая решетка. Химическая связь в кристаллических телах.

***Тема 4. Элементы химической термодинамики***

Внутренняя энергия. I-й закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия», «энтальпия образования». Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него. II-й закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Направление протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на направление протекания химических реакций.

***Тема 5. Химическая кинетика***

Понятие системы, виды химических систем. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции, правило Вант-Гоффа), энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ и каталитические системы. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип ЛеШателье-Брауна).

Равновесия в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз Гиббса. Представления о диаграммах состояний.

***Тема 6. Растворы как химические системы***

Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты». Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Закон распределения. Экстракция. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления. Эбулиоскопия. Криоскопия.

***Тема 7. Растворы электролитов***

Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность иона. Ионная сила раствора.

Теория кислот, оснований и солей с точки зрения электролитической диссоциации.

Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков.

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель рН. Способы определения водородного показателя. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза), факторы, влияющие на эти процессы.

***Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы***

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции и способы составления их уравнений (метод электронного баланса, метод ионно-молекулярных полуреакций). Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.

***Тема 9. Электрохимические процессы***

Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы. ЭДС. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.

***Тема 10. Электролиз и его законы***

Последовательность электродных процессов при электролизе расплава и раствора. Законы Фарадея. Применение электролиза.

***Тема 11. Коррозия и защита металлов***

Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

***Тема 12. Дисперсные и коллоидные системы***

Дисперсное состояние вещества. Виды дисперсных систем.

Коллоидные системы и способы их получения. Строение коллоидных частиц (мицелл). Оптические и электрические свойства коллоидов. Факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция. Значение коллоидных систем в технике, быту, живых системах.

***Дополнительная тема. Химическая идентификация и анализ веществ***

*Качественный анализ в химии. Определение катионов и анионов неорганических веществ. Количественный анализ. Методы количественного анализа: гравиметрический анализ, титриметрический анализ, комплексометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование. Инструментальные методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, хроматография, фотометрия, спектрофотометрия.*

***Тема 13. Водород***

Место водорода в Периодической системе Д.И. Менделеева. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами.

Вода и ее строение. Диаграмма состояния воды. Вода в природе. Химические и физико-химические способы очистки природной воды. Пероксид водорода, получение, структура и свойства. Понятие о водородной энергетике.

***Тема 14. Галогены***

Общая характеристика галогенов: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды и галогениды металлов. Кислородсодержащие кислоты галогенов и их соли. Окислительно-восстановительные свойства галогенов и их соединений. Применение галогенов и их соединений.

***Тема 15. Халькогены***

Кислород. Строение молекулы кислорода. Получение и химические свойства кислорода. Озон, строение молекулы, получение и применение озона. Биологическая роль кислорода и озона в живых системах.

Сера. Химические свойства серы. Соединения серы с водородом и кислородом. Нахождение серы в природе. Получение серы. Физические свойства серы. Аллотропные модификации серы.

Сероводород и сероводородная кислота. Сульфиды, их растворимость в воде и взаимодействие с минеральными кислотами.

Оксиды серы и соответствующие им кислородсодержащие кислоты. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства сернистой и серной кислот. Соли сернистой и серной кислот.

Химические свойства селена, теллура и их соединений.

***Тема 16. Элементы группы азота***

Сравнительная характеристика соединений элементов группы азота и их токсичность.

Азот. Получение, физические и химические свойства азота. Соединения азота с металлами (нитриды): их получение и свойства.

Аммиак: промышленный синтез, физические и химические свойства, применение. Равновесия в водном растворе аммиака. Термическое разложение солей аммония.

Оксиды азота: строение молекул, получение и химические свойства.

Азотистая кислота и ее соли (нитриты). Окислительно-восстановительные характеристики этих соединений.

Азотная кислота. Получение в промышленности. Химические свойства азотной кислоты. Применение азотной кислоты и ее солей.

Фосфор. Аллотропные модификации фосфора. Получение и химические свойства фосфора. Соединения фосфора с металлами и неметаллами. Фосфин и фосфиды, их получение, взаимодействие с водой. Оксиды фосфора и фосфорсодержашие кислоты. Соли фосфорной кислоты и их химические свойства.

Мышьяк, сурьма, висмут. Их соединения с водородом и кислородом.

***Тема 17. Элементы группы углерода***

Углерод и его аллотропные модификации. Биологическая роль углерода. Круговорот углерода в природе.

Неорганические соединения углерода. Карбиды металлов. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли.

Соединения углерода с галогенами, серой и азотом. Карбамид. Сероуглерод. Цианиды. Карбонилы металлов.

Кремний. Соединения кремния. Силаны. Галогениды кремния. Силициды. Оксид кремния. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов.

Силикагель. Силиконы и силоксаны. Соединения кремния в природе. Стекла и ситаллы.

Керамика. Понятие о вяжущих материалах.

Краткая характеристика химических свойств германия, олова, свинца и их соединений.

Применение соединений углерода, кремния, германия, олова и свинца.

***Тема 18. Элементы первой и второй групп***

Щелочные металлы, нахождение в природе и получение. Важнейшие соединения щелочных металлов: оксиды, гидроксиды, пероксиды. Применение щелочных металлов и их соединений.

Бериллий. Оксид и гидроксид бериллия, их получение и свойства.

Щелочноземельные металлы и магний. Получение, химические свойства оксидов, гидроксидов и солей магния, кальция и бария. Жесткость воды и способы ее устранения.

***Тема 19. Элементы группы бора***

Химические свойства бора. Соединения бора с кислородом, водородом и галогенами. Нахождение бора в природе. Получение бора. Карбораны. Соединения бора с азотом. Борные кислоты и их соли. Применение соединений бора.

Нахождение алюминия в природе. Получение алюминия и его химические свойства. Соединения алюминия с кислородом и галогенами. Оксид и гидроксид алюминия, их химические свойства. Амфотерный характер соединений алюминия Алюминаты. Гидролиз солей алюминия. Сплавы алюминия с другими металлами. Применение алюминия и его соединений.

***Тема 20. Химия d-элементов***

Положение d-элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Особенности химии d-элементов. Химические свойства d-элементов на примере хрома, железа и меди. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов этих элементов. Комплексные соединения хрома, железа и меди. Закономерности изменения химических свойств d-элементов и их соединений в группах.

***Тема 21. Элементы органической химии***

Предмет органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия. Углеводороды. Гомологические ряды углеводородов. Функциональные производные углеводородов. Классификация и номенклатура органических соединений.

Нахождение органических соединений в природе. Нефть и ее переработка. Возобновляемые источники органических соединений. Основные классы органических соединений. Предельные и непредельные углеводороды: алканы, алкены, алкины. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения. Галогенпроизводные углеводородов. Кислородсодержащие производные углеводородов: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Азотсодержащие производные углеводородов: нитросоединения, амины. Получение и химические свойства основных классов органических соединений. Органические полимерные материалы.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| 1-7. Общая химия | 1 | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация) | 4 |
| Работа в малых группах на лабораторных занятиях | 6 |
| Итого за 1 семестр |  |  | 10 |
| 8. Химия элементов и их соединений | 2 | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация) | 3 |
| Работа в малых группах на лабораторных занятиях | 6 |
| 9. Элементы органической химии | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация) | 1 |
| Итого за 2 семестр |  |  | 10 |
| Всего: | | | 20 |

*Лекция-визуализация* способствует преобразованию устной и письменной информации в визуальную форму при использовании схем, рисунков, чертежей и т.п. Такая лекция способствует успешному решению проблемной ситуации, т.к. активно включается мыслительная деятельность обучающихся при широком использовании наглядности и т.д.

*Дискуссионные методы* могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

*Работа в малых группах на лабораторных занятиях* позволяет развить умение работать в команде, планировать и делать выводы на основании произведенных действий, т.е. закладывает основы научно-исследовательской работы в дальнейшей профессиональной деятельности.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[[2]](#footnote-3)обучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Общие закономерности химических реакций (тема 5) | Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС) | 2 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям |
| 2 | Растворы (тема 7) | Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС) | 2 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям |
| 3 | Основы электрохимии (темы 8-11) | Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС) | 4 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям |
| 4 | 1-8 (темы 1-12) | Подготовка к тестированию (внеауд. СРС) | 6 | Тестирование |
| 5 | 1-7 (темы 1-11) | Написание РГР (внеауд. СРС) | 12 | ПроверкаРГР |
|  | Всего часов за 1 семестр |  | 26 |  |
| 6 | Химия элементов и их соединений (темы 13-20) | Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС)  Самостоятельное изучение тем(внеауд. СРС) | 5  14 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям  Составление конспекта с последующей проверкой в ходе экзамена |
| 7 | Элементы органической химии (тема 21) | Самостоятельное изучение тем(внеауд. СРС) | 10 | Составление конспекта с последующей проверкой в ходе экзамена |
| 8 | 9, 10 (темы13-21) | Подготовка к тестированию (внеауд. СРС) | 6 | Тестирование |
| 9 | Химия элементов и их соединений (темы 13-20) | Написание РГР (внеауд. СРС) | 12 | ПроверкаРГР |
|  | Всего часов за 2 семестр |  | 47 |  |

**Лабораторные работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Лабораторная работа или лабораторный практикум | Трудо-  емкость (в часах) СРС/ауд. | Формы и методы контроля |
|  | Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1) | Инструктаж по ТБ и ПБ | -/2 | Допуск к лабораторным работам |
|  | Химическая кинетика (тема 5) | Скорость химических реакций. Химическое равновесие | 4/2 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям, тестирование, экзамен |
|  | Растворы(тема 6) | Явления при приготовлении растворов | 2/1 |
|  | Растворы электролитов (тема 7) | Гидролиз солей | 2/1 |
|  | Окислительно-восстановительные процессы (тема 8) | Окислительно-восстановительные реакции | 2/1 |
|  | Электрохимические процессы (тема 9) | Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент | 2/1 |
|  | Электролиз и его законы (тема 10) | Электролиз | 2/1 |
|  | Коррозия и защита металлов (тема 11) | Коррозия металлов | 2/1 |
|  | Всего часов за 1 семестр |  | 18/8 |  |
|  | Галогены (тема 14) | Галогены и их соединения | 2/1 | Проверка отчетов по лабораторным занятиям, тестирование, экзамен |
|  | Халькогены(тема 15) | Кислород. Пероксид водорода | 2/1 |
|  | Сера и ее соединения | 2/1 |
|  | Элементы группы азота (тема 16) | Азот и его соединения | 2/1 |
|  | Элементы группы углерода (тема 17) | Углерод и его соединения | 2/1 |
|  | Всего часов за 2 семестр |  | 10\*/5 |  |

\*6 часов практикума отводится под тестирование

**Работа на лабораторных занятиях**

В период освоения дисциплины студенты посещают лабораторные занятия, где работают в малых группах, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Теоретическая часть работы включает конспектирование проведения опытов во время лабораторного занятия с обязательным приведением объяснений наблюдаемых явлений, выводов, формул реакций.

Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии, наличие уравнений реакций опытов.

При выполнении лабораторного практикума используются следующие методические разработки:

Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006.

Погуляева И.А. Лабораторный практикум по неорганической химии (с элементами аналитической химии). – Нерюнгри, 2016.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, – 2 балла в 1 семестре и 4 балла во 2 семестре.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия.Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии и последующая проверка знаний в ходе тестирования и на экзамене.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

* уровень освоения учебного материала;
* умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
* сформированностьобщеучебных умений;
* обоснованность и четкость изложения ответа.

**Расчетно-графическая работа** в 1 семестревключает20 заданий из следующих тем:

1. Стехиометрические законы. Основные классы неорганических соединений.
2. Строение ядра атома. Ядерные реакции. Радиоактивность.
3. Химическая связь.
4. Основные закономерности протекания химических реакций.
5. Растворы как физические системы.
6. Растворы электролитов.
7. Окислительно-восстановительные реакции.
8. Электрохимические системы и процессы.

РГР во 2 семестре включает 13 заданий из следующих тем:

1. Комплексные соединения.
2. Периодическая система элементов. Свойства элементов и их соединений.

*Требования к работе*: при решении расчетных задач в обязательном порядке рекомендуется указывать формулы, по которым проводятся расчеты, а также делать ссылку на используемые законы. Решение задач осуществляется с использованием учебного пособия **Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2007 (и другие версии издания)**.Выбор варианта осуществляется в соответствии со списком студентов (порядковый номер в журнале соответствует номеру варианта).

Критерии оценки РГР:

- правильность выполнения расчетного задания;

- наличие ссылок на законы и формулы;

- полнота и качество ответа на вопросы теоретического характера.

1 правильно решенная задача оценивается в 1 балл.

РГР № 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вар-т* | № задач | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *1* | 1 | 53 | 66 | 83 | 151 | 180 | 215 | 247 | 296 | 316 | 334 | 354 | 391 | 466 | 507 | 539 | 594 | 608 | 660 | 688 |
| *2* | 2 | 54 | 67 | 84 | 152 | 181 | 216 | 228 | 297 | 317 | 335 | 355 | 392 | 467 | 508 | 540 | 595 | 609 | 661 | 689 |
| *3* | 3 | 55 | 68 | 85 | 153 | 182 | 217 | 229 | 298 | 318 | 336 | 356 | 393 | 468 | 509 | 541 | 596 | 610 | 662 | 690 |
| *4* | 4 | 56 | 69 | 86 | 154 | 183 | 218 | 230 | 299 | 319 | 337 | 357 | 394 | 469 | 510 | 542 | 597 | 611 | 663 | 691 |
| *5* | 5 | 57 | 70 | 87 | 155 | 184 | 219 | 231 | 300 | 320 | 338 | 358 | 395 | 470 | 511 | 543 | 598 | 612 | 664 | 692 |
| *6* | 6 | 58 | 71 | 88 | 156 | 185 | 220 | 232 | 301 | 321 | 339 | 359 | 396 | 471 | 512 | 544 | 599 | 613 | 665 | 693 |
| *7* | 7 | 59 | 72 | 89 | 157 | 186 | 221 | 233 | 302 | 322 | 340 | 360 | 397 | 472 | 513 | 545 | 580 | 614 | 666 | 694 |
| *8* | 8 | 28 | 73 | 90 | 158 | 187 | 222 | 234 | 283 | 303 | 341 | 361 | 398 | 473 | 514 | 546 | 581 | 615 | 667 | 695 |
| *9* | 9 | 29 | 74 | 91 | 159 | 188 | 223 | 235 | 284 | 304 | 342 | 362 | 399 | 474 | 515 | 547 | 582 | 616 | 668 | 696 |
| *10* | 10 | 30 | 75 | 92 | 140 | 189 | 224 | 236 | 285 | 305 | 343 | 363 | 400 | 475 | 516 | 548 | 583 | 617 | 669 | 697 |
| *11* | 11 | 31 | 76 | 93 | 141 | 190 | 225 | 237 | 286 | 306 | 344 | 364 | 401 | 476 | 517 | 529 | 584 | 618 | 650 | 698 |
| *12* | 12 | 32 | 77 | 94 | 142 | 191 | 206 | 238 | 287 | 307 | 325 | 345 | 402 | 477 | 518 | 530 | 585 | 619 | 651 | 699 |
| *13* | 13 | 33 | 78 | 95 | 143 | 192 | 207 | 239 | 288 | 308 | 326 | 346 | 403 | 478 | 519 | 531 | 586 | 620 | 652 | 700 |
| *14* | 14 | 34 | 79 | 96 | 144 | 193 | 208 | 240 | 289 | 309 | 327 | 347 | 404 | 479 | 520 | 532 | 587 | 621 | 653 | 701 |
| *15* | 15 | 35 | 60 | 97 | 145 | 194 | 209 | 241 | 290 | 310 | 328 | 348 | 405 | 480 | 521 | 533 | 588 | 622 | 654 | 702 |
| *16* | 16 | 36 | 61 | 98 | 146 | 175 | 210 | 242 | 291 | 311 | 329 | 349 | 406 | 481 | 502 | 534 | 589 | 623 | 655 | 703 |
| *17* | 17 | 37 | 62 | 88 | 147 | 176 | 211 | 243 | 292 | 312 | 330 | 350 | 407 | 482 | 503 | 535 | 590 | 624 | 656 | 704 |
| *18* | 18 | 38 | 63 | 80 | 148 | 177 | 212 | 244 | 293 | 313 | 331 | 351 | 408 | 463 | 504 | 536 | 591 | 625 | 657 | 705 |
| *19* | 23 | 39 | 64 | 81 | 149 | 178 | 213 | 245 | 294 | 314 | 332 | 352 | 409 | 464 | 505 | 537 | 592 | 626 | 658 | 686 |
| *20* | 25 | 40 | 65 | 82 | 150 | 179 | 214 | 246 | 295 | 315 | 333 | 353 | 410 | 465 | 506 | 538 | 593 | 627 | 659 | 687 |

РГР № 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | № задач | | | | | | | | | | | | |
| *1* | 720 | 787 | 801 | 816 | 838 | 878 | 915 | 956 | 977 | 1009 | 1046 | 1086 | 1123 |
| *2* | 721 | 788 | 802 | 817 | 839 | 879 | 916 | 957 | 978 | 1010 | 1047 | 1087 | 1124 |
| *3* | 722 | 769 | 803 | 818 | 840 | 880 | 917 | 958 | 979 | 1011 | 1048 | 1068 | 1125 |
| *4* | 723 | 770 | 804 | 819 | 841 | 881 | 898 | 959 | 980 | 1012 | 1049 | 1069 | 1126 |
| *5* | 724 | 771 | 805 | 820 | 842 | 882 | 899 | 960 | 981 | 1013 | 1050 | 1070 | 1127 |
| *6* | 725 | 772 | 806 | 821 | 843 | 883 | 900 | 961 | 982 | 1014 | 1051 | 1071 | 1128 |
| *7* | 726 | 773 | 807 | 822 | 844 | 884 | 901 | 962 | 983 | 1015 | 1052 | 1072 | 1109 |
| *8* | 727 | 774 | 800 | 823 | 845 | 885 | 902 | 943 | 984 | 1016 | 1053 | 1073 | 1110 |
| *9* | 728 | 775 | 789 | 824 | 846 | 886 | 903 | 944 | 985 | 1017 | 1054 | 1074 | 1111 |
| *10* | 729 | 776 | 790 | 825 | 847 | 887 | 904 | 945 | 986 | 1018 | 1055 | 1075 | 1112 |
| *11* | 730 | 777 | 791 | 826 | 848 | 888 | 905 | 946 | 987 | 1019 | 1056 | 1076 | 1113 |
| *12* | 731 | 778 | 792 | 827 | 849 | 889 | 906 | 947 | 968 | 1020 | 1057 | 1077 | 1114 |
| *13* | 732 | 779 | 793 | 808 | 850 | 890 | 907 | 948 | 969 | 1021 | 1058 | 1078 | 1115 |
| *14* | 733 | 780 | 794 | 809 | 851 | 891 | 908 | 949 | 970 | 1022 | 1059 | 1079 | 1116 |
| *15* | 734 | 781 | 795 | 810 | 852 | 892 | 909 | 950 | 971 | 1023 | 1060 | 1080 | 1117 |
| *16* | 735 | 782 | 796 | 811 | 853 | 893 | 910 | 951 | 972 | 1004 | 1061 | 1081 | 1118 |
| *17* | 736 | 783 | 797 | 812 | 834 | 894 | 911 | 952 | 973 | 1005 | 1062 | 1082 | 1119 |
| *18* | 737 | 784 | 798 | 813 | 835 | 895 | 912 | 953 | 974 | 1006 | 1063 | 1083 | 1120 |
| *19* | 738 | 785 | 799 | 814 | 836 | 896 | 913 | 954 | 975 | 1007 | 1044 | 1084 | 1121 |
| *20* | 720 | 786 | 800 | 815 | 837 | 897 | 914 | 955 | 976 | 1008 | 1045 | 1085 | 1122 |

**Тестирование** является промежуточной проверочной работой по курсу, проводится 2 раза в 1-м и 3 раза – во 2-м семестре.

При подготовке к тестированию используются следующие методические разработки:

Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015.

*Тематическая структура БТЗ (часть «Общая химия»):*

1. История химии. Стехиометрия (40 заданий)

2. Строение атома (40 заданий)

3. Химическая связь и строение вещества (40 заданий)

4. Основы химической термодинамики (20 заданий)

5. Основы химической кинетики (40 заданий)

6. Растворы (40 заданий)

7. Растворы электролитов (40 заданий)

8. Основы электрохимии (40 заданий)

Виды тестовых заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид задания | Количество ТЗ | Количество предполагаемых ответов |
| Задания закрытой структуры | 165 | 1, 2, 3 |
| Задания открытой структуры | 84 | 1, 2 |
| Задания на соответствие | 26 | 1 |
| Задания на упорядочивание | 25 | 1 |

*Тематическая структура БТЗ (часть «Основы неорганической химии (Химия элементов)»)*

1.Водород. Вода (30 заданий)

2. Галогены (30 заданий)

3. Халькогены (30 заданий)

4. Подгруппа азота (30 заданий)

5. Подгруппа углерода (40 заданий)

6. Подгруппа бора (40 заданий)

7. Металлы подгрупп лития и бериллия (70 заданий)

Виды тестовых заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид задания | Количество ТЗ | Количество предполагаемых ответов |
| Задания закрытой структуры | 212 | 1, 2 |
| Задания открытой структуры | 58 | 1, 2 |
| Задания на соответствие | 4 | 1 |
| Задания на упорядочивание | 6 | 1 |

*Тематическая структура БТЗ (часть «Основы органической химии)*

1. Общие понятия. Химия углеводородов (40 заданий)

2. Соединения с функциональными группировками (спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, амины) (40 заданий)

Виды тестовых заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид задания | Количество ТЗ | Количество предполагаемых ответов |
| Задания закрытой структуры | 40 | 1, 2 |
| Задания открытой структуры | 40 | 1, 2 |

Образцы тестовых заданий:

**1. Задание закрытого типа**

Относительная плотность газа А по газу В равна х. Относительная плотность газа В по газу А равна:

1. х
2. 2х
3. 1+ х
4. 1/х

**Ответ: 4**

**2. Задание открытого типа**

### – единица измерения количества вещества.

**Ответ: моль**

**3. Задание на соответствие**

Соответствие величин и единиц измерения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Масса |  | а.е.м. |
|  | Количество вещества |  | г |
|  | Молярная масса |  | моль |
|  | Относительная атомная масса |  | г/моль |

**Ответ: 1В, 2С, 3D, 4А**

**4. Задание на упорядочивание**

Последовательность соединений по мере уменьшения полярности связи:

1. HBr
2. HCl
3. HF
4. HI

**Ответ: DABC**

Критерии оценки теста

1 правильный и полный ответ = 1 балл. При условии многовариативности ответа оценивается как число правильных ответов, так и наличие лишних или неправильных (в этом случае от оценки отнимается часть балла)

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11427>(ОГР)

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11514>(МД)

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | **Вид выполняемой учебной работы**  **(контролирующие материалы)** | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
| *Испытания /*  *Формы СРС* | *Время, час* |
| 1 | Работа на лабораторных занятиях | 8 ЛР\*1=8 | 8 ЛР\*1=8 | 8 ЛР\*2=16 | знание теории;  составление конспекта |
| 2 | Промежуточное тестирование по разделам дисциплины | 2 Т\*1=2 | 25 | 28+6=34 | дополнительные баллы (по 3 на каждый тест) даются при условии набора > 60% правильных ответов |
| 3 | РГР | 7 | 12 | 20 | в письменном виде, индивидуальные задания по вариантам |
|  | **Итого за 1 семестр:** | **17** | **45** | **70** |  |
| 1 | Работа на лабораторных занятиях | 5 ЛР\*1=5 | 5ЛР\*2=10 | 5ЛР\*4=20 | знание теории;составление конспекта |
| 2 | Промежуточное тестирование по разделам дисциплины | 3 Т\*1=3 | 27 | 35+2=37 | дополнительные баллы (2 за третий тест) даются при условии набора > 60% правильных ответов |
| 3 | РГР | 6 | 8 | 13 | в письменном виде, индивидуальные задания по вариантам |
| 4 | Самостоятельное изучение тем | 24 | – | – | проверка в ходе тестирования, решения РГР, на экзамене |
|  | **Итого за 2 семестр:** | **38** | **45** | **70** |  |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания  (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (УК-1.1)  Демонстрирует базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные положения и законы математики, физики и химии в профессиональной деятельности, применять их в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-14.7) | *иметь представление:*о строении атомов и молекул; о видах химической связи и способах ее образования; о химических системах (растворах, каталитических, дисперсных, электрохимических системах), их свойствах;  *знать:* химическую терминологию и пользоваться ею при описании химических явлений; основные стехиометрические законы, фундаментальные константы, единицы их измерения; особенности протекания и возможности управления ходом химического процесса; строение веществ в конденсированном состоянии; зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки;  *уметь:* записывать электронную формулу атома любого элемента, валентности и степени окисления, охарактеризовать и предсказывать свойства элемента и его соединений; давать общую характеристику s-, p-, d-элементов, закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в периоде и группе; определять термодинамическую устойчивость веществ, направленность процессов, в том числе фазовых, в различных условиях; охарактеризовывать условия равновесного состояния системы и его сдвига; привести механизм электрохимической и химической коррозии и предложить наиболее эффективные способы защиты; планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты;  *владеть:* методиками расчета по основным стехиометрическим законам: количества вещества, массы, объема газа, молярной массы, молярной массы эквивалента, элементного состава сложного вещества; расчета по химическим уравнениям; тепловых эффектов и скоростей реакций; количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов: видов концентраций, рН, температуры кипения и замерзания; количественных характеристик окислительно-восстановительных систем, гальванических элементов, в процессах электролиза;  практическими навыками работы с химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности | Высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной лингвистической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка. | отлично |
| Базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки. | хорошо |
| Минимальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.В практическом задании могут быть допущены 3 фактические ошибки. | удовлетворительно |
| Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету  с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.Практическое заданиене выполнено.  *или*Ответ на вопрос полностью отсутствует  *или*Отказ от ответа | неудовлетворительно |

**6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

Экзамен по химии проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание в 1-м семестре и три теоретических вопроса во 2-м семестре.

**Вопросы к экзамену (1 семестр):**

1. Алхимия как донаучный период развития химии. Ятрохимия. Флогистонная химия.
2. Основные положения атомно-молекулярного учения: понятия: «элемент», «атом», «молекула», «атомная единица массы», «относительная атомная масса элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Вещества простые и сложные.
3. Законы сохранения массы вещества, кратных отношений, постоянства состава. Закон Авогадро, число Авогадро, следствие из закона Авогадро. Понятия «моль», «молярная масса», «молярный объем».
4. Понятие эквивалент. Закон эквивалентов. Валентность. Эквивалентная масса. Эквивалентный объем. Способы определения эквивалентной массы сложных соединений.
5. Первые модели строения атома Модель У. Томсона. Противоречия модели. «Планетарная модель» Э. Резерфорда. Противоречия модели строения атома Э. Резерфорда экспериментальным данным. Постулаты Н. Бора. Недостатки модели атома по Н. Бору.
6. Современные представления о строении атома. Изотопы.
7. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
8. Правила заполнения электронных слоев в атоме (принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского).
9. Периодический закон, периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атома. Современная формулировка периодического закона. Периодическая зависимость свойств элементов (энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и размеров атомов) от заполнения электронных слоев.
10. Современные представления о химической связи. Ковалентная связь. Длина и энергия связи. Понятие валентного угла.
11. Полярность, поляризуемость, насыщаемость, направленность ковалентной связи.
12. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация атомных электронных орбиталей при образовании ковалентной химической связи.
13. Метод молекулярных орбиталей. Строение молекул Н2 и О2 по ММО.
14. Донорно-акцепторная, ионная и металлическая связь.
15. Межмолекулярные взаимодействия (ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородные связи).
16. Первый закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия образования». Термохимические уравнения. Закон Г.И. Гесса. Следствие из закона Гесса.
17. Второй закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Следствие из закона Гесса.
18. Возможность протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на протекание химических реакций.
19. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции), энергия активации.
20. Катализ. Механизмы катализа. Виды катализа. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.
21. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип ЛеШателье).
22. Растворы. Виды растворов (классификация по различным признакам). Способы выражения концентрации растворов.
23. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты».
24. Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Закон распределения. Экстракция.
25. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Эбулиоскопия. Криоскопия.
26. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления.
27. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева.
28. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность электролита.
29. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости.
30. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Способы определения водородного показателя.
31. Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза). Факторы, влияющие на эти процессы.
32. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.
33. Метод электронного баланса. Метод ионно-молекулярных полуреакций.
34. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов.
35. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.
36. Электролиз и его законы. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза.
37. Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.
38. Дисперсное состояние вещества. Виды дисперсных систем.
39. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц (виды коллоидов). Оптические и электрохимические свойства коллоидов. Устойчивость коллоидных систем и коагуляция.

**Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1. Водород, его физические и химические свойства.
2. Вода как соединение. Свойства воды как растворителя.
3. Общая характеристика галогенов. Физические и химические свойства галогенов.
4. Свойства галогенсодержащих кислот и их солей.
5. Общая характеристика халькогенов. Физические и химические свойства халькогенов.
6. Свойства халькогенсодержащих кислот и их солей.
7. Общая характеристика элементов группы азота. Физические и химические свойства элементов.
8. Свойства кислот элементов группы азота и их солей.
9. Общая характеристика группы углерода. Физические и химические свойства элементов.
10. Кислородсодержащие соединения элементов подгруппы углерода.
11. Общая характеристика группы бора. Физические и химические свойства элементов.
12. Алюминий и его свойства.
13. Щелочные металлы подгруппы лития.
14. Металлы подгруппы бериллия.
15. Общая характеристика металлов d-блока.
16. Органические вещества. Теория строения А.М. Бутлерова. Понятие об изомерах и валентности в органических веществах. Реакции, характерные для органических веществ.
17. Алициклические углеводороды (алканы, алкены, алкины, арены).
18. Спирты, альдегиды и кетоны.
19. Карбоновые кислоты и сложные эфиры.
20. Азотсодержащие производные углеводородов: нитросоединения, амины.
21. Полимеры. Способы получения, характеристики, свойства, применение.

**Типовое практическое задание**

1. Определить молярную массу вещества.
2. Сформулировать закон или положение.
3. Указать тип связи в соединениях.
4. Написать электронографическую формулу элемента.
5. Составить схему вещества по ММО.
6. Составить кинетическое уравнение для реакции.
7. Составить электронный баланс и электронные полуреакции для ОВР.
8. Составить структурную формулу вещества.
9. Определить нормальность раствора.

**Критерии оценки:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| УК-1.1,  ОПК-14.7 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной лингвистической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.  В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка. | 24-30 б. |
|
|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.  В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки. | 16-23 б. |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.  В практическом задании могут быть допущены 3 фактических ошибок. | 6-15 б. |
| Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету  с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  Практическое задание не выполнено.  *или*Ответ на вопрос полностью отсутствует  *или*Отказ от ответа | 0-5 б. |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** |  |
| Вид процедуры | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенцийУК-1.1, ОПК-14.7 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.  [Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 1 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Зимняя экзаменационная сессия  Летняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | - |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание в 1-м семестре и три теоретических вопроса во 2-м семестре. Время на подготовку – 1 астрономический час. |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | БиблиотекаТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) | Количество студентов |
| Основная литература[[3]](#footnote-4) | | | | | |
|  | Акимов Л.И., Павлов А.И.Химия: учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 [Электронное издание]. –  <http://www.iprbookshop.ru/19054.html> | Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, Кнорус, 2009 (и более поздние издания). 752 с. | Допущено МВиССО СССР | 25 | - | 36 |
|  | Глинка Н.Л. Общая химия / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – М., 2010. 886 с. | Допущено МВиССО СССР | 20 | - | 36 |
|  | Семенов И.Н. Химия: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.[Электронный ресурс]. –  <http://www.iprbookshop.ru/49800.html> | Рекомендовано МО РФ | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
| Дополнительная литература | | | | | |
|  | Артеменко А.И. Органическая химия. – М.: Высш. школа, 2000. | Рекомендовано МО РФ | 23 | - | 36 |
|  | Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие [Электронное издание].– Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/30852.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров: учебное пособие / М.Г. Бруяко, Л.С. Григорьева, А.М. Орлова. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016[Электронный ресурс]. –  <http://www.iprbookshop.ru/40956.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2009, 2007 (и более поздние издания). | Допущено МВиССО СССР | 56 | - | 36 |
|  | Захарова О.М. Пестова И.И.Органическая химия. Основы курса. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019[Электронное издание]. <http://www.iprbookshop.ru/30816.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Ковальчукова О.В., Егорова О.А.Химия. Конспект лекций. Учебное пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011 [Электронное издание]. <http://www.iprbookshop.ru/11429.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2003. 557 с. | Рекомендовано МО РФ | 40 | - | 36 |
|  | Макарова О.В.Неорганическая химия. Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010[Электронное издание].<http://www.iprbookshop.ru/730.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Погуляева И.А. Курс лекций-презентаций «Основы общей химии», «Основы химии элементов», «Основы органической химии» |  | - | СДОMoodle<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11427>; <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11514> | 36 |
|  | Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1991. |  | 3 | - | 36 |
|  | Стась Н.Ф.Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2014[Электронное издание].<http://www.iprbookshop.ru/34718.html> | Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским светом Томского политехнического университета | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
|  | Чикин Е.В. Химия: учебное пособие / Е.В. Чикин. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012[Электронный ресурс]. –<http://www.iprbookshop.ru/13873.html> |  | - | ЭБС IPRbooks | 36 |
| Методические разработки вуза | | | | | |
|  | Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006. | Рекомендовано ДВРУМЦ | 56 | - | 36 |
|  | Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015, 2021. |  | 50 | - | 36 |
|  | Погуляева И.А. Лабораторный практикум по неорганической химии (с элементами аналитической химии). – Нерюнгри, 2016. | Рекомендовано ДВРУМЦ | 50 | - | 36 |
| Электронные ресурсы | | | | | |
|  | Химия. Подготовка к ЕГЭ: практ. пособие по выполнению тестовых заданий. [Электронные текстовые данные].– М.: Новая школа, 2009.  Изготовители: ООО «Уральский электронный завод». Лиц. МПТР РФ серия ВАФ № 77-15 от 21.09.2007, ООО «Селена». Лицензия ВАФ № 77-246 от 21.07.2006, ООО «РеплиМастер». Лицензия ВАФ № 77-41 от 15.10.2007, ООО «Диск Про Плюс». Лицензия ВАФ № 77-292 от 12.02.2008, ООО «РентаПром». Лицензия ВАФ № 77-242 от 31.03.2006. |  | 1 | - | 36 |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11427> (ОГР); <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11514>(МД)

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды учебных занятий\*** | **Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.** | **Перечень оборудования** |
| 1. | Лекционные занятия | Мультимедийный кабинет | Интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор |
| 2. | Практические занятия (лабораторные работы) | Учебная лаборатория химии (кабинет № 108 УЛК) | Химическая посуда и специальное оборудование, нагревательные приборы, химические реактивы |
| 3. | СРС | Аудитории для СРС (А511 УАК, 402 УЛК) | Компьютеры с выходом в Интернет |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине[[4]](#footnote-5)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов;
* организация взаимодействия с обучающимися посредством СДО Moodle.

**10.2. Перечень программного обеспечения**

MSPowerPoint, MSWord.

**10.3. Перечень информационных справочных систем**

Не используются.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.19Химия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-2)
2. Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа). [↑](#footnote-ref-3)
3. Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами). [↑](#footnote-ref-4)
4. В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п. [↑](#footnote-ref-5)