

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт химии и биологии**  
**Кафедра неорганической и физической химии**

**СОГЛАСОВАНО**  
**Руководитель ОПОП**  
\_\_\_\_\_ **Кушхов Х.Б.**  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2022 г.**

**Утверждаю**  
**Директор ИХиБ**  
\_\_\_\_\_ **Бажева Р.Ч.**  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2022г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 «Решение задач в курсе неорганической химии»**

по направлению

04.03.01 Химия

Профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений»

Профиль «Физическая химия»

Квалификация (степень) выпускника

«бакалавр»

Форма обучения

Очная

**Нальчик 2022**

Рабочая программа дисциплины «Решение задач в курсе неорганической химии» / составитель Кяров А.А. 2018 - Нальчик: КБГУ, 50с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплины и курсы по выбору студентов очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (Неорганическая химия и химия координационных соединений) (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) в 1 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (Неорганическая химия и химия координационных соединений), утвержденного приказом Министерства науки и образования Российской Федерации № 671 от 17.07.2017 (зарегистрировано в Минюсте РФ 02.08.2017 № 47644).

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.Содержание и структура дисциплины .....	5
5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности: .....	27
7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	30
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	44
Приложение 1.....	46
Приложение 2.....	47

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Решение задач в курсе неорганической химии»:

- закрепление получаемых фундаментальных теоретических знаний;
- приобретение необходимых навыков при решении расчетных и экспериментальных задач на физико-химические свойства химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева;
- знакомство с физико-химическими закономерностями течения химических реакций и изучение базовых теоретических основ термодинамики, химической кинетики, электрохимии и решение расчетных задач;
- осуществление межпредметных и курсовых связей в процессе решения расчетных задач;
- развитие интереса студентов к выбранной дисциплине, активизация их самостоятельной деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

- рассмотреть основные методы и способы решения расчетных задач на свойства химических элементов и их соединений;
- рассмотреть основные понятия термодинамики, теории растворов, кинетики, электрохимии и закрепить эти положения через решение расчетных задач;
- изучить свойства элементов ПСХЭ и их соединений через решение экспериментальных и расчетных задач в педагогической и научной деятельности (ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н)

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Решение задач в курсе неорганической химии» входит в вариативную часть блока Б1 дисциплин по выбору студентов профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (Неорганическая химия и химия координационных соединений).

Дисциплина «Решение задач в курсе неорганической химии» содержательно взаимосвязана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла.

Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения решению задач в курсе неорганической химии необходимы для последующего освоения других химических дисциплин.

Изучение данной дисциплины направлено на освоение обобщенных трудовых функций

ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н ОТФ - Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенции в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО на данному направлению:

**профессиональных компетенций:**

**ПК-1** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

В результате усвоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

требования, предъявляемые к качеству сырья, основных и вспомогательных материалов. Нормативные правовые акты и локальные документы по технологическому обеспечению производства; правила оформления научного отчета, статьи или доклада; требования, предъявляемые к качеству сырья, основных и вспомогательных материалов, технологию производства; оборудование лаборатории и правила его эксплуатации

**Уметь:**

Калибровать приборы для проведения лабораторного анализа проб (образцов) сырья и полуфабрикатов Подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы с учетом требований охраны; достойно представлять результаты проведенного исследования; Калибровать приборы для проведения лабораторного анализа проб (образцов) сырья и полуфабрикатов Подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы с учетом требований охраны

**Владеть:**

навыками подготовки инструментария и химической посуды для проведения испытаний сырья и полуфабрикатов; приемами доведения результатов исследований до широкого круга научной общественности; навыками использования технических средств для решения исследовательских задач.

(ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н ТФ - А/01.6 Общепедагогическая функция, А/02.6 Воспитательная деятельность, А/03.6 Развивающая деятельность, В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования)

#### **4.Содержание и структура дисциплины**

*Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Решение задач в курсе неорганической химии»*

№	Наименован	Содержание раздела	Код	Наименовани
---	------------	--------------------	-----	-------------

раздел а	ие раздела/темы		контролируемой компетенции (или ее части)	е оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	Вводная лекция	Общие вопросы теории и методики решения задач в курсе неорганической химии. Роль и место задач в данном курсе. Межпредметные и курсовые связи как дидактическое условие совершенствования учебного процесса при решении задач по химии. Общие рекомендации к решению и оформлению задач.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Тестирование
2.	Типы и номенклатура неорганических веществ	Будут изложены основные номенклатуры неорганических веществ. Классификация неорганических веществ: кислотные и основные гидроксиды. Соли. Кислотные и основные оксиды. Амфотерные гидроксиды и оксиды. Бинарные соединения.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
3.	Основные понятия и законы химии.	Теория основных газовых законов. Вычисления состава газовых смесей, закон парциальных давлений; расчетные формулы на вычисления химических формул веществ, химических эквивалентов и сложных веществ; закон эквивалентов.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
4.	Стехиометрические расчеты в химии	Составление уравнений химических реакций и расчеты по ним. Расчеты по закону эквивалентов.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
5.	Строение атомов. Периодический закон. Явление радиоактивности. Ядерные превращения.	Теоретические основы вычислений: энергии электронов, длины волны электронов, массы элементарных частиц, порядкового номера элемента (закон Мозли), энергия ионизации, относительной электроотрицательности, заряда и массового числа элемента в процессе радиоактивного распада, периода полураспада и средней	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование

		продолжительности жизни радиоизотопов.		
6.	Энергетика и направление химических процессов. Элементы химической термодинамики.	Рассматриваются теоретические основы вычислений стандартных теплот образования веществ и тепловых эффектов химических реакций. Вычисления, основанные на взаимосвязи внутренней энергии и энтальпии. Вычисление изменения энергии Гиббса и энтропии в различных химических реакциях. Применение термодинамических функций для характеристики реакционной способности веществ.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
7.	Химическая кинетика и равновесие	Теоретические основы химической кинетики и равновесия. Вычисления скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. Определение порядка реакции. Вычисление времени протекания реакции при изменении температуры, определение температурного коэффициента и энергии активации химической реакции (правило Вант - Гоффа,) уравнение Аррениуса. Вычисления исходных и равновесных концентраций реагирующих веществ, константы равновесия реакции по парциальным давлениям. Определение изменения энергии Гиббса $\Delta G^0$ реакции по значению константы равновесия $K_p$ . Смещение химического равновесия (принцип Ле - Шателье).	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
8.	Общие свойства растворов. Растворимость веществ.	Основные способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Энергетика растворения.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
9.	Свойства растворов неэлектролитов.	Определение осмотического давления растворов по закону Вант – Гоффа. Вычисления давления пара, температуры замерзания и кипения растворов неэлектролитов (первый и второй законы Рауля).	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование

10.	Свойства растворов электролитов	Теоретические основы расчета изотонического коэффициента раствора сильного электролита по осмотическому давлению раствора, по давлению пара растворителя над раствором, по повышению температуры кипения раствора, по понижению температуры замерзания раствора. Вычисления степени диссоциации электролита.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
11.	Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	Вычисление концентрации ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе и в присутствии одноименных ионов. Вычисление ПР малорастворимого электролита. Определение условий выпадения осадка. Определение водородного показателя раствора. Вычисление pH сильного электролита с учетом его коэффициента активности, pH буферных растворов. Составление молекулярно-ионных уравнений гидролиза. Солей. Вычисление константы гидролиза и степени гидролиза солей.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
12	Окислительно-восстановительные реакции	Теоретические основы ОВР. Направление, ЭДС и константа окислительно-восстановительных реакций. Молярные массы эквивалентов веществ в окислительно-восстановительных процессах.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
13.	Электрохимические свойства металлов	Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Гальванические элементы: определение ЭДС гальванических элементов. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Теория электролиза водных растворов и расплавов электролитов: вычисление ЭДС поляризации, потенциала разложения. Законы Фарадея.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
14	Комплексные соединения	Номенклатура и строение комплексных соединений. Получение и свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексных	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование



		соединений.		
15	Химические свойства S – элементов.	Рассматриваются свойства S – элементов I-A и II-A групп.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
16	Химические свойства P – элементов	Обзор свойств p-элементов IIIA, IVA, VA, VIA и VIIA – групп	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование
17.	Химические свойства d- и f- элементов	Обзор свойств d- и f- элементов IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB и VIIIB – групп.	ПК-1	Контр.работа Коллоквиум Интернет-тестирование

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	108	108
<i>Лекции (Л)</i>	54	54
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	54	54
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	9	9
<b>Вид итогового контроля (экзамен)</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Вводная лекция
2	Типы и номенклатура неорганических веществ
3	Основные понятия и законы химии.
4	Стехиометрические расчеты в химии
5	Строение атомов. Периодический закон. Явление радиоактивности. Ядерные превращения.
6	Энергетика и направление химических процессов. Элементы химической термодинамики.
7	Химическая кинетика и равновесие
8	Общие свойства растворов. Растворимость веществ.
9	Свойства растворов неэлектролитов.
10	Свойства растворов электролитов
11	Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
12	Окислительно- восстановительные реакции
13	Электрохимические свойства металлов

<i>14</i>	Комплексные соединения
<i>15</i>	Химические свойства S – элементов и их соединений
<i>16</i>	Химические свойства Р – элементов и их соединений
<i>17</i>	Химические свойства d- и f- элементов и их соединений

*Таблица 4. Практические занятия (семинары)*

№ занятий	Тема
1.	Типы и номенклатура неорганических веществ.
2.	Основные понятия и законы химии.
3.	Стехиометрические расчеты в химии
4.	Строение атомов. Периодический закон. Явление радиоактивности. Ядерные превращения.
5.	Энергетика и направление химических процессов. Элементы химической термодинамики.
6.	Химическая кинетика и равновесие.
7.	Общие свойства растворов. Растворимость веществ.
8.	Свойства растворов неэлектролитов.
9.	Свойства растворов электролитов
10.	Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
11.	Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Методы подбора коэффициентов в ОВР.
12.	Электрохимические свойства металлов.
13.	Комплексные соединения.
14.	Химические свойства s – элементов.
15.	Химические свойства p – элементов
16.	Химические свойства d- и f- элементов

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены*

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
2.	Основные классы неорганических соединений
3.	Понятие «эквивалент» в химии.
4.	Стехиометрические расчеты в курсе неорганической химии.
6.	Типы химических реакций. Введение в химическую термодинамику.
7.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принципы смещения химического равновесия.
8-10.	Водные растворы неэлектролитов и электролитов. Слабые и сильные электролиты
11.	Водные растворы солей. Гидролиз.
11.	Произведение растворимости плохо растворимых электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

12.	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз растворов и расплавов.
14.	Комплексные (координационные) соединения.
15.	Химические свойства s-, p-, d-, f- элементов и их соединений.

## 5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОПОП ВО КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены ниже.

### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

**6 баллов**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**4 балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**2 балла**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «6», «4», «2» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

«отлично» (4 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и де-тализовал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация пред-ставлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (3 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (2балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 2 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по

окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

(7 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(5 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(3 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

***Оценочные материалы для промежуточной аттестации.*** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (23 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (17 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (12 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (менее 12 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений и разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий и направлено на формирование компетенций.

### **5.3 Задания для самостоятельной работы**

**Типовые задания для самостоятельной работы (контролируемые компетенции ПК-1 1) ):**

Задание 1:

Чему равен заряд ядра и число электронов в атомах следующих элементов: углерод С, сера S, медь Cu, барий Ba, серебро Ag?

- Назовите элемент, в ядре атома которого содержится 11 протонов.
- Назовите элемент, в атоме которого содержится 26 электронов.

Чему равно число нейтронов в атомах следующих изотопов:  $^{15}\text{N}$ ,  $^{119}\text{Sn}$ ,  $^{235}\text{U}$ ?

- Напишите символы изотопов олова, атомы которых содержат 66, 68, 69, 71, 72 нейтрона.
- Определите молекулярную массу воды, молекулы которой содержат тяжелый изотоп водорода — дейтерий.

- Элемент медь существует в виде двух изотопов:  $^{63}\text{Cu}$  и  $^{65}\text{Cu}$ . Содержание в природе первого изотопа равно 73 %, второго — 27 %. Вычислите относительную атомную массу меди.
- Чему равен порядковый номер элемента, массовое число одного из изотопов которого равно 31, а число нейтронов равно 16?
- Ядро атома некоторого элемента содержит 31 нейтрон; число электронов в атоме равно 26. Назовите элемент, изотопом которого является данный атом. Напишите символ этого изотопа.
- Сколько электронов и протонов входит в состав атома элемента, который находится: а) в 5-м периоде и в побочной подгруппе VI группы; б) в 4-м периоде и в главной подгруппе III группы?
- Чем определяются химические свойства элементов?
- Подчиняется ли движение электрона законам классической механики? Как называется раздел физики, который изучает движение микрочастиц?
- Что называется атомной орбиталью?
- Что характеризует главное квантовое число? Какие значения оно принимает? Что называется энергетическим уровнем? Чему равно число орбиталей на данном энергетическом уровне?
- Что называется электронной оболочкой (электронным слоем)?
- Что характеризует побочное (орбитальное) квантовое число? Какие значения оно принимает для каждого энергетического уровня?
- Какую форму имеют и как называются орбитали, для которых побочное квантовое число равно: а) 0; б) 1?
- Как называются орбитали, для которых побочное квантовое число равно: а) 2; б) 3? Что такое энергетический подуровень?
- Чему равно число подуровней на данном энергетическом уровне?
- Что характеризует магнитное квантовое число? Какие значения оно принимает для каждого энергетического подуровня? Чему равно число орбиталей на энергетическом подуровне?
- Чем отличаются друг от друга орбитали, находящиеся на одном подуровне?
- Что характеризует спиновое квантовое число?
- Какие значения оно принимает?
- Как формулируется принцип Паули?
- Какие электроны называются: а) спаренными; б) неспаренными?
- Какой принцип определяет порядок заполнения атомных орбиталей электронами? Как он формулируется?
- Что такое основное состояние атома?
- В каком порядке электроны заполняют энергетические подуровни?
- Чем определяется энергия подуровня согласно правилу Клечковского?
- Как формулируется правило Гунда?
- Что показывают электронные формулы атомов?
- Что показывают электронно-графические формулы атомов?
- В атомах каких элементов происходит «проскок электрона» с 4s- на 3d- подуровень? Чем он обусловлен?
- Какой тип гибридизации характерен для: а) кремния в  $\text{SiCl}_4$ ; б) магния в  $\text{MgBr}_2$ ; в) алюминия в  $\text{AlBr}_3$ ? Нарисуйте схемы перекрывания электронных облаков в данных

молекулах. Какова геометрическая форма этих молекул? Являются ли они полярными или неполярными?

- Какие из следующих молекул являются полярными и какие — неполярными:  $\text{OF}_2$ ,  $\text{MgBr}_2$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{AlBr}_3$ ? Почему?
- Молекула оксида углерода (IV)  $\text{CO}_2$  имеет линейную форму. Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в этой молекуле? Какие электронные облака атома углерода участвуют в образовании этих связей? Является ли молекула  $\text{CO}_2$  полярной или неполярной?
- Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными:
  - а)  $\text{KOH} + \text{SiCl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$ ;    б)  $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{Br}_2$ ;
  - в)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;    г)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ?

## Задание 2:

- Закончите уравнения следующих процессов:
- а)  $\text{Al}^{+} - 3e^{-} =$                       в)  $\text{N}^{3-} - 5e^{-} =$                       д)  $\text{Br}_2 + 2e^{-} =$
- б)  $\text{S}^{+6} + 8e^{-} =$                       г)  $\text{Fe}^{+3} + le^{-} =$                       е)  $\text{Mn}^{+2} - 5e^{-} =$

Какие из них являются процессами восстановления?

- Какие из следующих веществ могут быть: а) только окислителями; б) только восстановителями; в) и окислителями, и восстановителями:  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{KH}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ?
- Укажите тип каждой из следующих окислительно-восстановительных реакций:
  - а)  $\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_2$ ;
  - б)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$ ;
  - г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ; д)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - е)  $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ; ж)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ .
- Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, которые протекают по схемам:
  - а)  $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - б)  $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - в)  $\text{MnO}_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{BiONO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - г)  $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - д)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
  - е)  $\text{PbO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - ж)  $\text{KMnO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{KN}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$
  - з)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HClO}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{Cr}(\text{ClO}_4)_3 + \text{KClO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - и)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - к)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Для каждой реакции укажите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, процесс окисления и процесс восстановления.

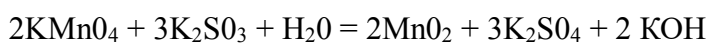
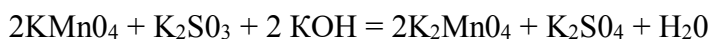
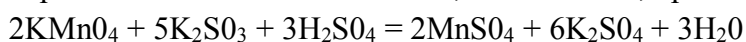
41. К какому типу окислительно-восстановительных реакций относится каждая из следующих реакций:

- а)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
 в)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KNO}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Какую роль (окислителя; восстановителя; и окислителя, и восстановителя) играет пероксид водорода в каждой из этих реакций? Составьте уравнения реакций методом электронного баланса.



42. Продукты восстановления перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  в присутствии кислоты, в щелочном растворе и в водной среде различны. В каких реакциях глубина восстановления перманганата калия наибольшая; наименьшая; промежуточная:



### Типовые задания рейтинговых контрольных мероприятий

(контролируемые компетенции ПК-1)

#### I рейтинговая точка

1 вариант.

1. Сформулировать основные газовые законы.
2. Масса  $10^{-3}\text{м}^3$  азота (н.у.) равна  $1,251 \cdot 10^{-3}\text{кг}$ . Вычислите плотность азота по водороду и воздуху.
3. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если в его хлориде массовая доля хлора 79,78%, молярная масса эквивалента хлора 35,45г/моль.
4. Рассчитайте длину волны электрона, если скорость движения электрона равна  $2 \cdot 10^8\text{м/с}$ .
5. Сколько свободных d – орбиталей содержится в атомах Sc, Ti, V? Напишите электронные формулы атомов этих элементов.

2 вариант.

1. Принцип Паули. Правило Гунда. 2 правила Ключевского.
2. Масса  $87 \cdot 10^{-6}\text{м}^3$  пара при  $62^\circ\text{C}$  и давлений  $1,01 \cdot 10^5\text{Па}$  равна  $0,24 \cdot 10^{-3}\text{кг}$ . Вычислите молекулярную массу вещества и масса одной молекулы вещества.
3. Вычислите молярную массу эквивалента  $\text{KHSO}_4$  в следующих реакциях:  
 $\text{KHSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{KCl} + \text{HCl}$   
 $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. Вычислите энергию (эВ) возбуждения электрона в атоме Na, если пары его поглощают фотон с длиной волны  $4340 \cdot 10^{-10}\text{м}$ .
4. Энергетическое состояние внешнего электрона атома описывается следующими значениями квантовых чисел:  $n = 3$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ . Атомы каких элементов имеют такой электрон? Составьте электронные формулы атомов этих элементов.

3 вариант

1. Дайте определение четырем квантовым числам, которые используются для характеристики энергетического состояния электрона в атоме.
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если при соединений  $7,2 \cdot 10^{-3}\text{кг}$  Me с хлором было получено  $28,2 \cdot 10^{-3}\text{кг}$  соли. Молярная масса эквивалента хлора равна 35,45г/моль.
3. Определите, сколько молекул газа содержится в  $1\text{м}^3$  газа при  $32^\circ\text{C}$  в космосе при давлении  $133,3 \cdot 10^{-16}\text{Па}$ .
4. Какую энергию (эВ) надо сообщить невозбужденному атому водорода, чтобы он мог испускать излучение с длиной волны  $\lambda = 1500 \cdot 10^{-10}\text{м}$ ?
5. Написать электронную формулу атома кальция и титана. К какому семейству элементов они относятся?

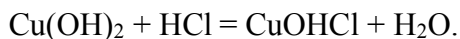
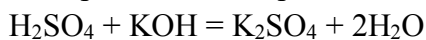
4 вариант.

1. Волновые и корпускулярные свойства микрочастиц. Уравнение де Бройля.
2. Вычислите в электрон-вольтах энергию возбуждения электрона в атоме кальция, если пары его поглощают фотоны с длиной волны  $6573 \cdot 10^{-10}\text{м}$ .

3. Ионизированный потенциал натрия  $I = 5,14 \text{ эВ}$ . Вычислите энергию ионизации натрия (кДж/моль).

4. Атомам каких элементов и каким состояниями этих элементов отвечают следующие электронные формулы:  $1S^2 2S^2$  и  $1S^2 2S^2 2P^1$  и  $1S^2 2S^2 2P^1$  и  $1S^2 2S^1 2P^2$ ?

5. Определите молярные массы эквивалентов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  в следующих реакциях:



5 вариант.

1. Основные характеристики химической связи.

2. Определите молярную массу двухвалентного металла, если  $14,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  оксида этого металла образуют  $30,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  сульфата металла.

3. Вычислите длину связи C-Cl в  $\text{CCl}_4$  по следующим данным: длины связей C-C и Cl-Cl равны соответственно  $1,54 \cdot 10^{-10}$  и  $1,99 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ .

4. Для атома с электронной структурой  $1S^2 2S^2 2P^3$  впишите в таблицу значения четырех квантовых чисел:  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ,  $m_s$ , определите каждый из электронов в параллельном состоянии

Номер электрона ...	1	2	3	4	5	6	7
$n$ ...							
$l$ ...							
$m_l$ ...							
$m_s$ ...							

5. Вычислите среднюю плотность по водороду и по воздуху газовой смеси, объемные доли газов в которой для  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_2$  равны 52 и 48%

6 вариант.

1. Ковалентная и ионная связь.

2. Рассчитайте длину волны де Бройля для молекул гелия и фтора, движущихся со скоростью 500 м/с.

3. Определите по правилу Ключевского последовательность заполнения электронами подуровней в атомах элементов, если их суммы  $n+l$  соответственно равны 6, 7 и 8.

4. Какая из связей - N - N, N - S, N - Te, N - Li - наиболее полярная? В каком из атомов смещено электронное облако в каждом из приведенных примеров?

5.  $4,086 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  металла вытесняют из кислоты 1,4л водорода, измеренного при н.у. Эта же масса металла вытесняет  $12,95 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  свинца из растворов его солей. Вычислите молярную массу эквивалента свинца.

## II рейтинговая точка

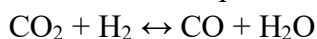
1 вариант.

1. Общее понятие о растворах. Растворимость. Правило Семенченко.

2. При синтезе аммиака  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):

$\text{C}_{\text{N}_2} = 2,5$ ;  $\text{C}_{\text{H}_2} = 1,6$ ;  $\text{C}_{\text{NH}_3} = 3,4$ . Вычислите константу равновесия этой реакции и исходные концентрации  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_2$ .

3. В состоянии равновесия системы



реакционная смесь имела объемный состав:

22%  $\text{CO}_2$ , 41%  $\text{H}_2$ , 17%  $\text{CO}$  и 20%  $\text{H}_2\text{O}$ .

вычислите  $K_p$  и  $K_c$  для этой реакции при 1900K.

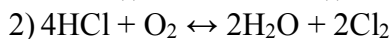
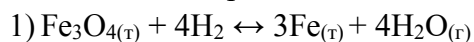
4. В какой массе воды следует растворить 30г бромида калия для получения раствора, в которой массовая доля  $\text{KBr}$  равна 6%?

2 вариант.

1. Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара. (1<sup>ый</sup> закон Рауля).

2. Вычислите молярную концентрацию  $K_2SO_4$ , в 0,02л которого содержится 2,74 растворенного вещества.

3. Напишите выражения констант равновесия следующих обратимых реакций:



4. При некоторой температуре константа равновесия реакции  $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \leftrightarrow 2HBr_{(г)}$  равна

1. Определите состав равновесной реакционной смеси, если для реакции были взяты 1 моль  $H_2$  и 2 моль  $Br_2$ .

3 вариант.

1. Свойства растворов неэлектролитов. Температура замерзания и кипения неэлектролитов. Второй закон Рауля.

2. 0,6л раствора гидроксида калия содержит 16,8г KOH. Чему равна молярная концентрация этого раствора.

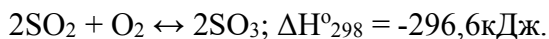
3. При состоянии равновесия системы  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  концентрации участвующих веществ были (моль/л):  $C_{N_2} = 0,3$ ;  $C_{H_2} = 0,9$ ;  $C_{NH_3} = 0,4$ . Рассчитайте, как изменяется скорость прямой и обратной реакций, если давление увеличить в 5 раз. В каком направлении сместится равновесие?

4. Вычислите, во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры с 20° до 80°C, если температурный коэффициент этой реакции равен 2.

4 вариант.

1. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции.

2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих реакций:



3. Объемный состав реакции  $2CO \leftrightarrow 2CO + O_2$  был следующим  $\varphi(CO_2) = 88,72\%$ ;  $\varphi(CO) = 7,52\%$ ;  $\varphi(O_2) = 3,76\%$

Найдите  $K_p$  и  $K_c$  для этой реакции, если общее давление в системе при данной t-ре (2273K) равна  $1,0133 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

4. Вычислите растворимость  $BaCl_2$  в воде при 0°C, если при этой t-ре в 15,1г раствора содержится 5,1г  $BaCl_2$ .

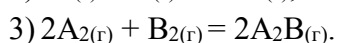
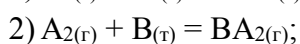
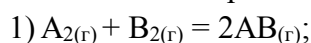
5 вариант.

1. Физическая и химическая теории образования растворов. Способы выражения концентрации растворов.

2. Скорость реакции  $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$  описывается уравнением  $v = kc^2(NO)c(O_2)$ . Во сколько раз возрастет скорость взаимодействия оксида азота (II) с кислородом при увеличении давления в смеси исходных газов в 2 раза.

3. Какие объёмы воды и раствора гидроксида натрия  $\omega(NaOH) = 20\%$ ,  $\rho = 1,225 \text{ г/см}^3$  надо для приготовления раствора массой 200г с массовой долей гидроксида натрия, равной 5%?

4. Напишите выражение закона действия масс для реакций, идущих по схемам:



6 вариант.

1. Скорость химической реакции. От каких факторов зависит скорость химической реакции.
2. Скорость реакции  $A + 2B = AB_2$  при концентрации А 0,2моль/л и В 0,4моль/л равна 0,08моль/(л мин). Определите константу скорости взаимодействия А и В и укажите её размерность.
3. Равновесие в системе  $2NO_2 \leftrightarrow 2NO + O_2$  при некоторой температуре установилось при концентрациях  $[NO_2] = 0.06$ моль/л;  $[NO] = 0.24$ моль/л;  $[O_2] = 0.12$ моль/л. Определите константу равновесия и рассчитайте исходную концентрацию  $NO_2$ .
4. Определите молярную концентрацию раствора хлорида магния, если известно, что в растворе объемом 250мл содержится 4,75г  $MgCl_2$ .

### III рейтинговая точка

1 вариант.

1. Основные характеристики термодинамической системы.
2. Определите  $\Delta H^\circ_{298} Fe_2O_3$ , если при реакции на каждые 80г  $Fe_2O_3$  поглощается 426,5 кДж теплоты.
3. Как изменяются основные свойства оксидов в ряду  $Li_2O \rightarrow Na_2O \rightarrow K_2O \rightarrow Rb_2O \rightarrow Cs_2O$ ? Ответ дайте, рассчитав  $\Delta G^\circ_{198}$  системы  $Me_2O + H_2O = 2 MeOH$ .
4. Составьте электронно-ионные схемы и закончите уравнение следующих окислительно-восстановительных реакций:  
 $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$   
 $H_2S + HNO_3 \rightarrow S + NO_2 + H_2O$
5. Можно ли в качестве окислителя в кислой среде использовать  $K_2Cr_2O_7$  в следующих процессах при стандартных условиях:  
 а)  $2F^- - 2e^- = F_2$ ;  $\varphi^\circ = 2,85В$ ;      в)  $2Br^- - 2e^- = Br_2$ ;  $\varphi^\circ = 1,06В$ ;  
 б)  $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$ ;  $\varphi^\circ = 1,36В$ ;      г)  $2I^- - 2e^- = I_2$ ;  $\varphi^\circ = 0.54В$ .  
 стандартный окислительно-восстановительный потенциал  $\varphi^\circ$  системы  $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$  равен 1,33В.

2 вариант.

1. Термохимия и его законы.
2. Какое количество теплоты выделится при сгорании 22,4л металла (н.у.) по реакции.  
 $CH_{4(r)} + 2O_{2(r)} = CO_{2(r)} + 2H_2O_{(r)}$ , если  $\Delta H_{fCH_4(r)} = -74,85$ кДж/моль;  $\Delta H_{fCO_2(r)} = +393,51$ кДж/моль;  $\Delta H_{fH_2O(r)} = 241,84$ кДж/моль.
3. В каком направлении ниже приведенная реакция будет протекать самонаправлено:  
 $Fe_2O_{3(k)} + 3H_{2(r)} = 2Fe_{(k)} + 3H_2O_{(r)}$ . Ответ обосновать, рассчитав  $\Delta G^\circ_{298}$ .
4. Какой из окислителей  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$  – является наиболее эффективным по отношению к  $HCl$  при получении  $Cl_2$ ?
5. Определите электродный потенциал цинка, опущенного в раствор его соли с концентрацией ионов  $Zn^{2+}$  0,001моль/л.

3 вариант.

1. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Гальванические элементы.
2. В раствор нитрата серебра опущена медная пластинка массой 28г. По окончании реакции пластинка была вынута из раствора, обмыта, высушена и взвешена. Масса  $AgNO_3$  была в р-ре?
3. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк – отрицательный электрод, в другом – положительный.

4. Определите изменение энтропии в стандартных условиях для следующей химической реакции:

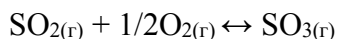


$$S^{\circ}_{298, \text{C}(\text{гp})} = 5,74 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$$

$$S^{\circ}_{298, \text{H}_2(\text{г})} = 130,6$$

$$S^{\circ}_{298, \text{C}_2\text{H}_6(\text{г})} = 229,5 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$$

5. На основании значений  $\Delta H^{\circ}_{298}$  и  $S^{\circ}_{298}$  реагирующих веществ вычислите  $\Delta G^{\circ}$  для процесса:



Укажите, в каком направлении эта реакция будет протекать, приближаясь к равновесию:

$$\Delta H^{\circ}_{298, \text{SO}_{2(\text{г})}} = -296,9 \text{ кДж}/\text{моль}; S^{\circ}_{298, \text{SO}_{2(\text{г})}} = 284,1 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$$

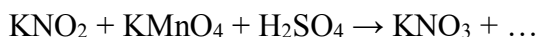
$$\Delta H^{\circ}_{298, \text{SO}_{3(\text{г})}} = -365,2; S^{\circ}_{298, \text{SO}_{3(\text{г})}} = 256,23 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$$

$$S^{\circ}_{298, \text{O}_2(\text{г})} = 205,03 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K}).$$

4 вариант.

1. Анодные и катодные процессы при электролизе явление перенапряжения.

2. Закончите уравнения реакций окисления – восстановления с участием  $\text{KMnO}_4$ :



3. Исходя из величин  $\Delta G^{\circ}_{298}$  соединений, участвующих в реакции, определите, возможна ли реакция  $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{SO}_{3(\text{г})} = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{к})}$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{f}, \text{Al}_2\text{O}_3(\text{к})} = -1576,4 \text{ кДж}/\text{моль}$$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{f}, \text{SO}_3(\text{г})} = -370,37$$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{f}, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = -3091,9$$

4. Какую массу алюминия можно получить при электролизе расплава  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , если в 1г пропускать ток силой 20000А при выходе по току 85%?

5. Определите электродный потенциал железа, опущенного в раствор его соли с концентрацией ионов  $\text{Fe}^{2+}$  0.001моль/л.  $\varphi^{\circ}_{\text{Fe}^0/\text{Fe}^{2+}}$  равен = -0,44В

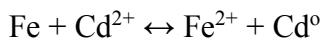
5 вариант.

1. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.

2. Составьте электронно-ионные схемы и закончите уравнение следующих окислительно-восстановительных реакций:



3. Исходя из значений стандартных электронных потенциалов и  $\Delta G^{\circ}_{298}$ , укажите, можно ли в гальваническом элементе осуществить следующую реакцию,



$$\varphi^{\circ}_{\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}} = -0,44\text{В}; \varphi^{\circ}_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}^0} = 0,40\text{В}.$$

4. Рассчитайте  $\Delta S^{\circ}_{298}$  реакции разложения бертолетовой соли, если  $S^{\circ}_{298, \text{KClO}_3} = 142,97 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$ ;  $S^{\circ}_{298, \text{KCl}} = 82,68 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$ ;  $S^{\circ}_{\text{O}_2} = 205,03 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$ .

5. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течении 10ч при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5кг металлического магния?

#### 5.4. Типовые тестовые задания (контролируемые компетенции ПК-1)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

<http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3376>:

**Типовые тестовые задания**

1. Самопроизвольный распад молекул растворенного (иногда - расплавленного) вещества на катионы и анионы называется...

- : электролизом
- : ионной проводимостью
- : гомогенным катализом
- +: электролитической диссоциацией

I: ТЗ 195 Тема 6-0-0

2. Мерой электролитической диссоциации электролита принято считать...

- +: степень диссоциации
- : молярную концентрацию раствора
- : pH раствора
- : константу гидролиза

4. К сильным электролитам относится...

- +: хлорид натрия
- : сернистая кислота
- : сульфит калия
- : уксусная кислота

5. Чему равна концентрация ионов  $\text{H}^+$  в растворе  $\text{KOH}$  с концентрацией 0,01 моль/л при условии, что гидроксид калия продиссоциировал нацело

- +: 10<sup>-12</sup> моль/л
- : 0,01 моль/л
- : 10<sup>-14</sup> моль/л
- : поскольку раствор щелочной, в нем не могут присутствовать ионы  $\text{H}^+$  (т. е.  $[\text{H}^+] = 0$ )

6. Рассчитайте pH: а) соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л; б) водного раствора гидроксида калия с концентрацией 1,0 моль/л, считая, что указанные вещества диссоциируют полностью

- : а) 7; б) 7
- +: а) 1; б) 14
- : а) 14; б) 0
- : а) 2; б) 12

7. Ортофосфорная кислота диссоциирует по трем ступеням, при этом константы диссоциации по каждой ступени связаны соотношением:

- :  $K_1 > K_2 < K_3$
- :  $K_1 < K_2 < K_3$
- +:  $K_1 > K_2 > K_3$
- :  $K_1 < K_2 > K_3$

8. Степень диссоциации сульфата натрия в растворе 100%, концентрация соли - 0,4 моль/л. Чему равны концентрации анионов и катионов в данном растворе?

- +: 0,4 и 0,8 моль/л соответственно
- : 0,3 и 0,18 моль/л соответственно
- : 0,14 и 0,56 моль/л соответственно
- : 0,44 и 0,28 моль/л соответственно

20. Потенциал водородного электрода зависит от

- +: Концентрации ионов водорода в растворе
- : Давления водорода в газовой фазе
- : Температуры

-: Активности ионов

21. Сумма всех коэффициентов в молекулярном уравнении реакции

$\text{CrCl}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots$  равна

+: 31

-: 14

-: 12

-: 10

22.: В атоме гелия валентные электроны размещены по орбиталям

-: 1s1

-: 2s1

-: 1s2

+: 2s2

23. Число валентных электронов у атома кальция

-: 1

+: 2

-: 3

-: 4

24. Окислительно-восстановительные потенциалы зависят от

-: Концентрации окислительной и восстановительной форм веществ

-: температуры

+: pH среды

-: Природы растворителя

-: Давления

25. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является ...

-: Плавиковая кислота

+: фтор

-: кислород

-: платина

26. Степень окисления кислорода: а) в воде, б) в пероксиде водорода соответственно равны

-: -2; -2

-: -2; +2

+: -2; -1

-: +2; 0

27.: Степени окисления хрома: а) в хромате калия, б) дихромате калия соответственно равны ...

+: +6; +6

-: +6; +3

-: +3; +6

-: -6; +6

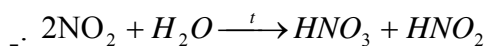
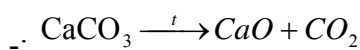
I: ТЗ 250 Тема 7-0-0

28. Отметьте правильный ответ

К реакциям внутримолекулярного взаимодействия относятся

+:  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Cl} + 3\text{O}_2$

-.:  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$



29. Отметьте правильный ответ

В ионном уравнении  $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 + \dots$  сумма всех коэффициентов равна

+: 26

-. 43

-. 28

-. 48

30. Отметьте правильный ответ

Сумма коэффициентов в реакции  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$  равна

-. 27

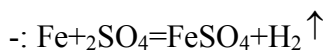
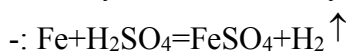
+: 29

-. 17

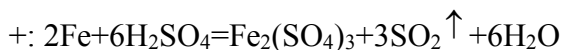
-. 19

31. Отметьте правильный ответ

При попадании железной стружки в сильно нагретую концентрированную серную кислоту возможен следующий процесс



-. Железо пассивируется концентрированной серной кислотой, поэтому реакция не происходит



32. Геометрия иона  $\text{NH}_4^+$  описывается фигурой

+: тетраэдр

-. квадрат

-. Треугольная пирамида

-. Усеченная пирамида

33. Какой металл не реагирует с охлажденной концентрированной азотной кислотой?

-. Cu

+: Fe

-. Ag

+: Al

34. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с цинком в качестве газообразного продукта получен ...

-. Кислород

-. Водород

+: Оксид азота (IV)

-. Аммиак

35. При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью в качестве газообразного продукта получен ...

-. Водород

-. Оксид азота (IV)

+: Оксид азота (II)



-: Медь не реагирует с азотной кислотой, поскольку находится в ряду активности металлов правее водорода

36. При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью в качестве газообразного продукта получен ...

-: Водород

-: Оксид азота (IV)

+: Оксид азота (II)

-: Медь не реагирует с азотной кислотой, поскольку находится в ряду активности металлов правее водорода

37.: При электролизе расплава хлорида натрия на аноде выделилось 56 л хлора. Масса образовавшегося металлического натрия равна ...

+: 115 г

-: 100 г

-: 120 г

-: 2 моль

38. Химические свойства водорода в наибольшей степени напоминают свойства ...

+: Галогенов

-: Хрома и марганца

-: благородных газов

+: Щелочных металлов

40. Растворы щелочей способны реагировать со следующими простыми веществами

-:  $\text{Cl}_2$ , S,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Br}_2$ , Si

-: C,  $\text{O}_2$ , P,  $\text{F}_2$ , Si

-:  $\text{I}_2$ , Zn, Cu, S, Mn

+:  $\text{Br}_2$ , S, P, Si, Zn

41. Сколько граммов гидроксида кальция можно получить из 6,4 г карбида кальция?

+: 7,4 г

-: 14,8 г

-: 3,7 г

-: Гидроксид кальция получают не из карбида кальция, а из карбоната кальция

44. Наиболее устойчивые степени окисления хлора в соединениях

-: +6

+: +7

+: +1

+: -1

-: +3

47. Галогеноводород, который получают в промышленности синтезом из элементов

+: HCl

-: HF

-: HBr

-: HI

-: HAt

48. Самый сильный восстановитель среди галогеноводородов

+: HI

-: HCl

-: HF

-: HBr

-: HAt

49. При насыщении водного раствора KOH хлором при температуре 100°C образуется

+: KCl

+: KClO

-: KClO<sub>3</sub>

-: KClO<sub>2</sub>

-: KClO<sub>4</sub>

50. При взаимодействии углерода с концентрированной серной кислотой выделилось 13,44 л газов (н.у.). Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию

-: 1,0 г

-: 2,0 г

+: 2,4 г

-: 3,6 г

### **5.5. Вопросы к экзамену (контролируемые компетенции ПК-1)**

Особенности электронного строения атомов в главных и побочных подгруппах.

Типы химической связи. Ковалентная связь и её виды. Свойства и способы образования. Основные положения метода валентных связей (МВС). Валентности атомов с позиции МВС. Гибридизация атомных орбиталей.

Ионы. Ионная связь. Свойства ионной связи. Кристаллическая решетка. Атомная, ионная, молекулярная и металлические решетки. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи.

Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания и соли. Безразличные и солеобразующие оксиды. Оксиды основные, кислотные и амфотерные. Изменение свойств оксидов в зависимости от положения атома в периодической системе. Кислоты, их классификация и номенклатура. Изменение свойств кислот в зависимости от положения центрального атома в периодической системе.

Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Понятие об энтропии. Понятия об энергии Гиббса образования веществ. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Истинная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Энергия активации и тепловой эффект химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры, энергии активации и энтропии активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Каталитические реакции. Особенности каталитических процессов. Теория гомогенного и гетерогенного катализа.

Необратимые и обратимые химические процессы. Гомогенные и гетерогенные равновесия. Константа равновесия. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Принцип Ле–Шателье.

Растворимость. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень электрической диссоциации (ЭД) и ее связь с изотоническим коэффициентом. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Закон действующих масс. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Гидролиз (протолиз) солей. Ионные уравнения реакции гидролиза (протолиза). Различные типы гидролиза. Константа и степень гидролиза (протолиза). Ее зависимость от концентрации и температуры. Необратимый гидролиз (протолиз). Процессы гидролиза (протолиза) в природе.

Окислительно-восстановительные реакции. Изменение окислительно-восстановительных свойств веществ в соответствии с положением элементов в группах и периодах. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на протекание ОВР. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники электрического тока - гальванические элементы.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Катодные и анодные процессы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Основные методы защиты от коррозии.

Общая характеристика элементов подгруппы меди. Свойство, получение и применение. Важнейшие соединения меди, серебра и золота. Окислительно-восстановительные свойства. Кисотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Общая характеристика. Свойство, получение и применение. Важнейшие соединения элементов подгруппы цинка. Окислительно-восстановительные свойства. Кисотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Кисотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства. Кисотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения.

Бор и алюминий. Получение и свойства. Окислительно-восстановительные свойства их соединений. Применение сплавов на основе алюминия.

## **6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:**

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично»— от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПК-1 представлены в таблице 7 .

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	<p><b>Знать:</b> требования, предъявляемые к качеству сырья, основных и вспомогательных материалов. Нормативные правовые акты и локальные документы по технологическому обеспечению производства</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации по отдельным стадиям НИР; отбирать методику проведения исследований и анализа результатов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования</p>	<p>Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, экзамен</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задачи раздел 5.3.);</p> <p>типовые тестовые задания (раздел 5.4);</p> <p>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.5.)</p>

		технических средств для решения исследовательских задач.	
	<b>ПК-1.2</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<p><b>Знать:</b> правила оформления научного отчета, статьи или доклада</p> <p><b>Уметь:</b> достойно представлять результаты проведенного исследования</p> <p><b>Владеть:</b> приемами доведения результатов исследований до широкого круга научной общественности</p>	<p>Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, экзамен</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы ( типовые задачи раздел 5.3.);</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.4);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.5.)</p>
	<b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	<p><b>Знать:</b> Требования, предъявляемые к качеству сырья, основных и вспомогательных материалов, технологию производства; оборудование лаборатории и правила его эксплуатации</p> <p><b>Уметь:</b> Калибровать приборы для проведения лабораторного анализа проб (образцов) сырья и полуфабрикатов</p> <p>Подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы с учетом требований охраны</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки инструментария и химической посуды для проведения испытаний сырья и полуфабрикатов</p>	<p>Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, экзамен</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы ( типовые задачи раздел 5.3.);</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.4);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.5.)</p>

«Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 № 671 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия" (зарегистрировано в Минюсте РФ 02.08.2017 № 47644).  
<https://rg.ru/2017/08/07/minobr-prikaz671-site-dok.html>
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### **7.2 Основная литература**

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб.-практич. пособие для бакалавров – М.: изд-во Юрайт, 2014. – 236 с.
2. Кочкаров Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций: учеб. пособие – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2014. – 331 с.
3. Кяров А.А., Мукожева Р.А., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2013. – 63 с.
4. Хаханина Г.И. и др. Неорганическая химия: Учеб. пособие– М.: Юрайт, 2010. – 288с.
5. ЭБС КБГУ - <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectrinicLibrary.aspx>

### **7.3 Дополнительная литература**

1. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия: В 2-х т.: Учебник /Под ред. В.П. Зломанова.: Пер. с англ./ Розовой М.Г., Жарова А.И. – М.: Мир, 2004
2. Князев Д.А., Смарыгин С.Н. Неорганическая химия: Учебник. – М.: Дрофа, 2005.
3. Павлов Н.А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 448.
4. Лидин Р.А., Логинова Г.П., Л.Ю. Аликберова: - 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 304с.
5. <http://www.consultant.ru/>
6. <http://www.garant.ru/>

### **7.4. Периодические издания**

1. Журнал неорганической химии
2. Журнал общей химии
3. Журнал физической химии

### **7.5. Интернет – ресурсы**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты	Условия доступа

				договора	
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ)  Договор №095/04/0011 от 05.02.2022 г.	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания Thomson Reuters  Сублицензионный договор №WoS/558 от 02.04.2018 г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopusиздательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии»  Контракт №7E/223 от 01.02.2022 г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

4.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	<p>Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций.</p> <p>2800 российских журналов на безвозмездной основе</p>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
5.	<b>База данных ScienceIndex (РИНЦ)</b>	<p>Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.</p>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор ScienceIndex №SI O-741/2022 15.03.2022 г.	Авторизованный доступ.  Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ



6.	ЭБС«Консул ьтант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает бол ее чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>  <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс »  (г.Москва)  <b>Договор №138СЛ/01- 2022</b>  От 13.02.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт- Петербург)  <b>Договор №3Е/223</b>  от 01.02.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов	<a href="https://nab.rfl.ru">https://nab.rfl.ru</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека»	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		образовательного и научного характера по различным отраслям знаний			
9.	ЭБС «АйПиЭрбукс»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов)  <b>Договор №4839/19</b> от 01.02.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	Международная система библиографических ссылок Crossref	Цифровая идентификация объектов (DOI)	<a href="http://Crossref.com">http://Crossref.com</a>	НП «НЭИКОН»  <b>Договор №CRNA-1060-19</b> от 07.05.2022 г.	Авторизованный доступ
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники»	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

		языку и праву			
--	--	---------------	--	--	--

4.Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

1	<u>Nature</u>	Один из самых старых и авторитетных <u>общенаучных журналов</u> . Публикует исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном <u>естественно-научной</u> тематики. С 2005 года журнал публикует <u>подкасты</u> , где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две.	Доступ <b>свободный</b> <a href="http://www.nature.com">www.nature.com</a> <a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>
2	<u>SpringerMaterials</u>	Springer Materials – это самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов. Она аккумулирует информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.	Ресурс доступен по IP-адресам ТУСУРа <a href="http://materials.springer.com">materials.springer.com</a>
3	<u>Журналы издательства Annual Reviews</u>	Является некоммерческим академическим издательством, печатающим около 40 серий (журналов, ежегодников), публикующих крупные обзорные статьи о достижениях в области естественных и социальных наук. Более половины из этих журналов имеют высочайший уровень цитирования по Импакт-фактор (Science Citation Index), занимая первые места в своих категориях наук.	<a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>
4	<u>Журналы издательства Oxford University Press</u>	Это полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета. Ресурс англоязычный, содержит материалы по общественным и гуманитарным, естественным и техническим наукам, информатике, медицине, здравоохранению и др.	<a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>
5	<u>Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry</u>	Журналы Royal Society of Chemistry – авторитетные научные издания, что подтверждается их высокими показателями в Journal Citation Reports. В категории «Химия. Мультидисциплинарные исследования» среди первых по рангу 20 журналов 6 издаются Royal Society of Chemistry. Все другие издательства представлены меньшим количеством журналов в топ-20.	<a href="http://pubs.rsc.org">pubs.rsc.org</a>
6	<u>Патентная база</u>	Эти базы данных предназначены для	<a href="http://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>

	<u>USPTO</u>	использования широкой публикой. Из-за ограничений оборудования и пропускной способности они не предназначены для массового скачивания данных USPTO. Для получения дополнительной информации об объемных данных USPTO, посетите страницу <u>Электронные продукты данных</u> .	у
--	--------------	--	---

№	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)	Российская Федерация	12 месяцев	1300
2.	Лицензия на офисное программное обеспечение  МойОфис Стандартный	Российская Федерация	бессрочно	1300
3.	Лицензия на программное обеспечение для поиска заимствований в текстовых документах распространённых форматов  Антиплагиат ВУЗ (2000 проверок)	Российская Федерация	12 месяцев	1
4.	Лицензия на учебную систему автоматизированного проектирования (САПР)  «Грация»	Российская Федерация	12 месяцев	8
5.	CRM-система  Программа для ЭВМ "1С-Битрикс: Управление сайтом". Лицензия Старт	Российская Федерация	12 месяцев	19
6.	Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей.  Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия	США	12 месяцев	1

	(Named User) Годовая лицензия			
7.	Права на программное обеспечение средство разработки  Embarcadero RAD Studio Concurrent Academic Edition 1 Year Term License	США	12 месяцев	34
8.	Права на программное обеспечение для работы с PDF-документами.  ABBYY FineReader 15 Business	Российская Федерация	12 месяцев	15
9.	Права на программное обеспечение для ведения бухгалтерского и налогового учета  1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8 ПРОФ. Электронная поставка	Российская Федерация	12 месяцев	16
10.	Лицензия на программное средство-видеоредактор  Movavi видеоредактор 15 SE Academic Edition	Российская Федерация	бессрочно	70
11.	Лицензия на программное средство для записи (захвата) видео с экрана  Movavi Screen Capture Pro (Movavi Screen Recorder)	Российская Федерация	бессрочно	70
12.	Платформа для проведения вебинаров  Vuebinar	Российская Федерация	12 месяцев	1
<b>Итого общий размер лицензионного вознаграждения:</b>				

#### **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы**

1. Кяров А.А., Хочуев И.Ю., Мирзоев Р.С. и др. Химия элементов I А – и II А групп ПСХЭ: учебное пособие. - Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2017. -98 с.
2. Шетов Р.А., Кяров А.А., Хакаяшева Э.В., Кочкаров Ж.А., Диаграммы Латимера, Фроста и Пурбе при изучении окислительно-восстановительных процессов: учебное пособие. - Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2017. – 104 с.
3. Кяров А.А., Жилова С.Б., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы. Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2011– 55 с.

4. Тхашоков Н.И., Кяров А.А., Черкесов Б.Х., Виндижева М.К. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации. – Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2009. – 47 с.
5. Кяров А.А., Ошроева Р.З., Жилова С.Б., Хасанов В.Х., Мирзоев Р.С. Химия координационных соединений. Метод. пособие- Нальчик: Каб.-Балк. Ун-т, 2012. - 64с.
6. Кяров А.А., Жилова С.Б., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы. Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2011– 55 с.
7. Тхашоков Н.И., Кяров А.А., Черкесов Б.Х., Виндижева М.К. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации. – Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2009. – 47 с.

*7.7. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.*

Учебная работа по дисциплине «Решение задач в курсе неорганической химии» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 75 % (в том числе лекционных занятий – 37,5 %, практических занятий – 37,5 %), доля самостоятельной работы – 6,25 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 04.03.01 – Химия, профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений», «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Решение задач в курсе неорганической химии» для обучающихся***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за



консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в 1-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций,

учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Решение задач в курсе неорганической химии» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

**свободно распространяемые программы:**

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

### **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять

рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## Приложение 1

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (дополнений)

в рабочей программе дисциплины «Решение задач в курсе неорганической химии»

по направлению подготовки 04.03.01 Химия (Неорганическая химия и химия координационных соединений) (Физическая химия)

на 2022-2023 учебный год

№ п/п	Элемент ( пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры неорганической и физической химии  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Х.Б. Кушхов

## Приложение 2

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

<i>№ п/п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
<b>1</b>	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 баллов</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3б.</b>	<b>до 4б.</b>
<b>2</b>	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Ответ на практических занятиях</b>	<b>от 0 до 18 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</b>	<b>от 0 до 12 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>
	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
<b>3</b>	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 24б.</b>
<b>4</b>	<b>оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
<b>5</b>	<b>оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
<b>6</b>	<b>оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

**Критерии оценки качества освоения дисциплины «Решение задач в курсе неорганической химии».**

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической	Знать: основные количественные законы химии, основные положения атомно-молекулярного учения, периодический закон и периодическая система химическим	Не знает	Имеет фрагментарные представления об основных законах химии, неправильно трактует основные положения атомно-молекулярного учения, знает на элементарном уровне законы химической	Имеет представление о содержании основных разделов общей и неорганической химии, знает формулировки основных законов химии, необходимых для решения расчетных задач,	Знает на хорошем уровне основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших классов неорганических соединений, но допускает небольшие ошибки. Знает современные представления о строении атомов,	Знает на хорошем уровне основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших классов неорганических соединений. Знает современные представления о строении атомов, молекул и веществ в



направленно сти, поставленны х специалисто м более высокой квалификаци и	элементов, основы химической термодинамики и химической кинетики, теорию электролитическо й диссоциации, способы решения основных типов расчетных химических задач в курсе общей и неорганической химии, основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты, математический аппарат, необходимый для решения расчетных задач.		термодинамики и кинетики, но не правильно их трактует. Не знает основных законов и законов химии, а следовательно не может решать задачи базового уровня химии.	но допускает грубые ошибки. Знает стандартные методики решения расчетных задач базового уровня, рекомендованные специалистам более высокой категории и может проводить необходимые расчеты под его руководством.	молекул и веществ в различных агрегатных состояниях с некоторыми погрешностями, знает природу, типы химических связей и методы ее описания, знает методологию применения термодинамических и кинетических подходов к установлению принципиальной возможности осуществления химического процесса с небольшими ошибками. Знает методы описания химических равновесий в растворах электролитов, основные положения теории ОВР и законы электролиза, допуская небольшие ошибки, знает методы и способы решения задач комбинированного характера по курсу общей и	различных агрегатных состояниях, знает природу, типы химических связей и методы ее описания, знает методологию применения термодинамических и кинетических подходов к установлению принципиальной возможности осуществления химического процесса. Знает методы описания химических равновесий в растворах электролитов, основные положения теории ОВР и законы электролиза, знает методы и способы решения задач повышенной сложности по курсу общей и неорганической химии.
--	---	--	--	---	--	---

					неорганической химии.	
	<p><b>Уметь:</b> использовать теоретические положения курса общей и неорганической химии при решении расчетных задач, логически мыслить, составлять химические уравнения, проводить расчеты по химической термодинамике и химической кинетике, использовать основные положения теории ОВР и законов электролиза для решения расчетных задач.</p>	Не умеет	<p>Не умеет использовать теоретические основы общей и неорганической химии при решении задач. Умеет решать несложные задачи по методике, предложенной специалистом более высокой категории.</p>	<p>Использует основные физические и химические величины при решении расчетных задач, допуская при этом грубые ошибки. Умеет решать расчетные задачи базового уровня по курсу общей и неорганической химии, рекомендованной специалистом более высокой категории. Составлять уравнения ОВР и подбирать коэффициенты методом электронного баланса, допуская ошибки, составлять схемы электролиза расплава солей, кислот и</p>	<p>Умеет использовать теоретические положения курса общей и неорганической химии при решении базовых и комбинированных задач общей и неорганической химии, при этом испытывает небольшие затруднения в использовании термодинамических функций и параметров. Умеет составлять уравнения ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций, допуская ошибки в отдельных случаях. Умеет использовать теорию электролитической диссоциации при объяснении равновесия в растворах электролитов с небольшими неточностями.</p>	<p>Умеет использовать теоретические положения курса общей и неорганической химии при решении базовых и комбинированных задач общей и неорганической химии, при этом использует положения химической термодинамики и кинетики для определения самопроизвольного протекания химических процессов. Умеет составлять уравнения ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций. Умеет использовать теорию электролитической диссоциации при объяснении равновесия в растворах</p>

				щелочей, но не может сделать этого для водных растворов.		электролитов.
	<p><b>Владеть:</b> навыками использования теоретических основ базовых разделов химии и других естественно-научных дисциплин при решении расчетных задач в курсе общей и неорганической химии, методами математического анализа, теории вероятности, математической статистики, приемами и способами решения химических расчетных задач.</p>	Не владеет	<p>Отсутствие или фрагментарные представления по теоретическим положениям общей и неорганической химии, что не позволяет использовать их при решении расчетных задач по данному курсу химии. Не владеет методами математического аппарата. Владеет некоторыми приемами и способами решения расчетных химических задач, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Способен предложить примеры использования теоретических представлений отдельных разделов общей и неорганической химии при решении расчетных задач, рекомендованных специалистом более высокой категории. Владеет элементарными методами химических и математических расчетов, допуская небольшие ошибки. Владеет рядом способов решения задач базового уровня, допуская большие</p>	<p>На уровне владеет навыками практического приложения теоретических основ общей и неорганической химии при решении расчетных химических задач, допуская небольшие неточности. На уровне владеет методами физико-математического аппарата для решения расчетных задач. Владеет методами критического анализа известных способов решения расчетных задач, может предложить оригинальные способы решения задач по различным темам общей и неорганической химии с небольшими неточностями.</p>	<p>На уровне владеет навыками практического приложения теоретических основ общей и неорганической химии при решении расчетных химических задач. На уровне владеет методами физико-математического аппарата для решения расчетных задач. Владеет методами критического анализа известных способов решения расчетных задач, может предложить оригинальные способы решения задач по различным темам общей и неорганической химии.</p>

				неточности.		
--	--	--	--	-------------	--	--