

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:51:13  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт    Институт химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра    Неорганической и аналитической химии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия неорганическая

Уровень образования	Бакалавриат
Направление подготовки	20.03.01      Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Инжиниринг техносферы, системы безопасности и экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Рабочая программа учебной дисциплины **Химия неорганическая** основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 16.05.2024 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. Профессор                      О.В. Ковальчукова
  2. Доцент                         З.В. Мурга
- Заведующий кафедрой:            О.В. Ковальчукова

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Химия неорганическая» изучается в первом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:  
экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина Химия неорганическая относится к обязательной части программы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Химия неорганическая» является:

- изучение основных закономерности протекания химических реакций и процессов в окружающем мире;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;  
Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками в химии, и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения данной учебной дисциплины.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине «Химия неорганическая»:

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1</i> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, основные законы химии и методы химического анализа, основные законы экологии и природопользования, теоретического и экспериментального исследования при решении	<i>ИД-ПК-1.3</i> Применение основных законов химии и методов химического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач техноферной безопасности	--Применяет основные химические понятия и законы общей химии, для описания химических процессов. -Владеет навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
профессиональных задач		
<i>ПК-5.</i> Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности	<i>ИД-ПК-5.1</i> Сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в соответствующей области знаний	-Использует знание о свойства химических веществ, прогнозирует направление и результат химических превращений неорганических соединений, выполняет расчеты, связанные с определением характеристик веществ или растворов. -Критически и самостоятельно осуществляет анализ химических данных на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий для решения поставленных химических задач.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации <sup>1</sup>	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	128	16		34			78	32
Всего:		128	16		34			78	32

## 3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
<i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.3</i> <i>ПК-5:</i> <i>ИД-ПК-5.1</i>	<b>Раздел I. Основные понятия химии</b>	6		12		20	-контрольная работа, -домашняя работа, -письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	Тема 1.1 <b>Основные законы и понятия в химии.</b>	2				2	
	Тема 1.2 <b>Основные классы неорганических соединений.</b>	2				2	
	Тема 1.3 <b>Концентрация. Способы выражения концентраций</b>	2				2	
	Лабораторная работа № 1.1 «Получение и свойства гидроксидов и солей»			2		2	
	Лабораторная работа № 1.2 «Определение молярной массы оксида углерода IV»			2		2	
	Лабораторная работа № 1.3 «Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием»			2		2	
	Лабораторная работа № 1.4 «Определение молярной массы эквивалента цинка»			2		2	
	Лабораторная работа № 1.5 «Строение атома»			2		2	
	Контрольная работа 1			2		2	
	Домашняя работа 1					2	
<i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.3</i>	<b>Раздел II. Химические реакции</b>	10		14		22	-контрольная работа, -домашняя работа,
	Тема 2.1	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Реакции обмена в растворе. Электролитическая диссоциация.</b>						-письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	Тема 2.2 <b>Гидролиз солей. Определение pH раствора.</b>	2				2	
	Тема 2.3 <b>Кинетика и тепловой эффект химической реакции.</b>	2				2	
	Тема 2.4 <b>Реакции образования комплексных соединений.</b>	2				2	
	Лабораторная работа № 2.1 «Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена»			2		2	
	Лабораторная работа № 2.2 «Влияние концентрации веществ на сдвиг химического равновесия»			2		2	
	Лабораторная работа № 2.3 «Реакции гидролиза солей»			2		2	
	Лабораторная работа № 2.4 «Влияние концентрации и температуры на скорость реакции»			2		2	
	Лабораторная работа № 2.5 «Энергетика химических реакций»			2		2	
	Лабораторная работа № 2.6 «Реакции образования комплексных соединений»			2		2	
	Контрольная работа 2			2		2	
Домашняя работа 2					2		
ПК-1:	<b>Раздел III. О-В реакции</b>	4		8		14	-контрольная работа,

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.3 ПК-5: ИД-ПК-5.1	Тема 3.1 <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	1				2	-домашняя работа, -письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	Тема 3.2 <b>Гальванический элемент. Электролиз.</b>	1				2	
	Лабораторная работа № 3.1 <b>«Окислительно-восстановительные реакции»</b>			2		2	
	Лабораторная работа № 3.2 <b>«Электрохимические процессы»</b>			2		2	
	Лабораторная работа № 3.3 <b>«Коррозия металлов»</b>			2		2	
	Контрольная работа 3			2		2	
	Домашняя работа 3					2	
	<i>Экзамен</i>					22	экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>16</b>		<b>34</b>		<b>78</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание темы
<b>Раздел I</b>	<b><i>Основные понятия химии</i></b>	
Тема 1.1	<b>Основные законы и понятия в химии.</b>	Атом, молекула, количество вещества, мольный объем, молярная масса. Закон сохранения массы. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Уравнение состояния идеального газа.
Тема 1.2	<b>Основные классы неорганических соединений.</b>	Кислоты. Основания. Соли. Оксиды. Металлы. Неметаллы. Реакция нейтрализации. Уравнение химической реакции. Номенклатура. Химическое взаимодействие между веществами из разных классов соединений.
Тема 1.3	<b>Концентрация. Способы выражения концентраций</b>	Раствор, растворенное вещество и растворитель. Молярность. Нормальность. Массовая доля. Плотность. Титр. Мольная доля. Объемная доля. Моляльность.
<b>Раздел II</b>	<b><i>Химические реакции</i></b>	
Тема 2.1	<b>Реакции обмена в растворе. Электролитическая диссоциация.</b>	Электролиты. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Признаки протекания реакции обмена в растворе: выпадения осадка, выделение газа и образования слабого электролита. Уравнение химической реакции в молекулярном и ионном виде.
Тема 2.2	<b>Гидролиз солей. Определение pH раствора.</b>	Понятие гидролиза. Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз по катиону и аниону. Соли, не подвергающиеся гидролизу. Уравнение реакции гидролиза в молекулярном и ионном виде. pH раствора соли.
Тема 2.3	<b>Кинетика и тепловой эффект химической реакции.</b>	Скорость химической реакции. Влияние температуры и катализатора на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Уравнение Вант-Гоффа. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствия.
Тема 2.4	<b>Реакции образования комплексных соединений.</b>	Комплексные соединения. Константа нестойкости комплексов. Номенклатура. Комплексообразователь. Лиганды. Уравнение диссоциации комплексных солей.
<b>Раздел III</b>	<b><i>Окислительно-восстановительные реакции</i></b>	
Тема 3.1	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	Степень окисления. Окислители. Восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Уравнивание овер методом электронного баланса.
Тема 3.2	<b>Гальванический элемент. Электролиз.</b>	Медно-цинковый гальванический элемент. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Электролиз растворов. Коррозия металлов. Анодное и катодное покрытия.

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций по отдельным темам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины в электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	<i>Лекции</i>	18	в соответствии с расписанием учебных занятий



#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной компетенции	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			<i>ПК-1: ИД-ПК-1.3</i>	<i>ПК-5: ИД-ПК-5.1</i>	
Высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	Обучающийся: – применяет методы анализа практических задач, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи по химии вне стандартных ситуаций; – демонстрирует системный подход при решении поставленной задачи; – показывает четкие системные знания и представления по химии; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные	Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач по химии высокого уровня сложности; – свободно ориентируется в учебной и специальной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и	

			<p>предполагает комплексный характер анализа проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно применяет теоретические положения при решении практических задач по химии, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.</li> </ul>	<p>раскрывает в тезисной форме основные понятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и специальной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>	
Базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических знаний при решении практических задач по химии, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>- с неточностями излагает химический материал;</li> <li>- с затруднениями пишет химические реакции, демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>- ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>	
Низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала по химии, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении химических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для аттестации.</li> </ul>
--	--	--	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по *Химии*, проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	Контрольная работа 1 по Разделу I «Основные понятия химии»	<p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Назовите соединения: NaOH, AgHSO<sub>4</sub>, Al(OH)<sub>2</sub>Cl</p> <p>2. Допишите уравнения реакций и назовите вещества:</p> $\text{HNO}_3 + \text{Cu(OH)}_2 =$ $\text{LiOH} + \text{Fe(OH)SO}_4 =$ <p>3. Рассчитать массовую долю раствора, 400 мл которого содержит 26 грамм соли хлорида натрия. Плотность раствора равна 1,13 г/мл.</p> <p>4. Рассчитать молярность и нормальность раствора серной кислоты с массовой долей 12 % и плотностью 1,05 г/мл.</p> <p>5. Рассчитать нормальность раствора гидроксида цинка содержащего 20 г вещества в 150 мл раствора.</p>	<p><i>УК-1:</i> <i>ИД-УК-1.5</i> <i>ОПК-3:</i> <i>ИД-ОПК-3.3</i></p>
	Контрольная работа 2 по Разделу II «Химические реакции»	<p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. При 150<sup>0</sup>С некоторая химическая реакция заканчивается за 16 мин. За какое время эта реакция закончится при 180<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент Вант-Гоффа равен 2?</p> <p>2. Напишите выражение скорости прямой и обратной реакций для процесса:</p> $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p><b>3.</b> Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения I степени гидролиза следующих солей: <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{NH}_4\text{NO}_2</math>. Укажите pH растворов.</p> <p><b>4.</b> Во сколько раз изменится скорость прямой реакции:  <math display="block">\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}),</math> если увеличить объем в системе в 2 раза?</p> <p><b>5.</b> Определить, чему равна энтальпия образования углекислого газа (в кДж/моль), если при сгорании 6 г графита выделяется 196,65 кДж теплоты.</p>	
	Контрольная работа 3 по Разделу III «Окислительно-восстановительные реакции»	<p><b>Вариант 1</b></p> <p><b>1.</b> Уравнять реакции методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель:  <math display="block">\text{KMnO}_4 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math> <math display="block">\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math> <math display="block">\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_4</math></p> <p><b>2.</b> Рассчитать значение эдс гальванического элемента, составленного из цинкового и серебряного полу-элементов, учитывая концентрации ионов металлов: <math>[\text{Zn}^{+2}] = 0,05\text{M}</math> и <math>[\text{Ag}^+] = 0,2\text{M}</math>. Записать схему гальванического элемента.</p> <p><b>3.</b> Записать электрохимические реакции, протекающие на катоде и аноде при электролизе раствора сульфида натрия. Сколько граммов и какого вещества выделится на катоде при электролизе раствора в течение 1 мин при силе тока 6 А?</p> <p><b>4.</b> Какой металл в паре цинк-никель будет растворяться в растворе уксусной кислоты? На поверхности какого металла будет выделяться водород? Составьте электронные уравнения процесса.</p> <p><b>5.</b> Серебро не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Если к серебру, погруженному в кислоту, прикоснуться цинковой палочкой, то на нем начнется бурное выделение водорода. Объясните это явление. Составьте уравнение происходящих процессов.</p>	
	Домашняя работа по разделу I	<p><b>1.</b> Определите тип химической связи в молекулах <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{KJ}</math>, <math>\text{F}_2</math>.</p> <p><b>2.</b> Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений:  <math>(\text{CuOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}</math>.</p> <p><b>3.</b> Получите двумя способами оксид кальция (II).</p>	<p><i>УК-1:</i>  <i>ИД-УК-1.5</i>  <i>ОПК-3:</i>  <i>ИД-ОПК-3.3</i></p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>4. Рассчитать молярность, моляльность и нормальность 5 % раствора серной кислоты.</p> <p>5. Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе NaCl.</p> <p>6. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома № 12 и напишите электронную и электронно-графическую формулы.</p>	
	Домашняя работа по разделу II	<p>1. Вычислите <math>\Delta H^\circ</math> реакции <math>3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}</math>, если стандартные энтальпии образования веществ равны соответственно (в кДж/моль): <math>\Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{Fe}_3\text{O}_4) = -1118</math>; <math>\Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1675</math>.</p> <p>2. Запишите молекулярное и сокращенное ионное уравнения реакции, проходящей в водных растворах между <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> и избытком KOH.</p> <p>3. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения первой ступени гидролиза, указать pH раствора для следующих солей: KF и <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>.</p> <p>4. Найти значение константы скорости реакции <math>\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}</math>, если при концентрациях веществ A и B, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна <math>5,0 \cdot 10^{-5}</math> моль / л·мин?</p> <p>5. Напишите выражение скорости обратной реакции по закону действия масс для процесса: <math>2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}</math>.</p> <p>6. Не проводя вычислений, определите знак изменения энтропии <math>\Delta S</math> реакции:  <math>\text{CO}_{2(\text{к})} = \text{CO}_{2(\text{г})}</math></p>	
	Домашняя работа по разделу III	<p>1. Закончите уравнения реакций. Поставьте коэффициенты, используя метод полуреакций: <math>\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math></p> <p>2. Рассчитать эдс гальванического элемента <math>\text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Al}^{3+}   \text{Al}</math> при концентрациях электролитов, равных 1 моль/л?</p> <p>3. Вычислить потенциал водородного электрода при pH = 7.</p> <p>4. Коррозия контакта Fe/Zn, среда KCl.</p> <p>5. Как устроен водородный электрод?</p>	

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа Домашняя работа	Все задания выполнены правильно. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний пройденных тем и применение их на практике.	9-10 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	7-8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в более чем в двух задачах..	5-6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-4 баллов	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен: в письменной форме по билетам	<b>Билет 1</b> 1. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома №26 и напишите электронную и электронно-графическую формулы. 2. Предскажите свойства атома элемента №26 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный). 3. Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе $\text{NH}_3$ . 4. Вычислите объем раствора соли, если 20 г вещества растворили в 180 мл воды и плотность, полученного раствора, составила 1,09 г/мл. 5. Определите массу растворенного вещества в 2 литрах раствора, если титр раствора равен 0,0045 г/мл.	<i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.3</i> <i>ПК-5:</i> <i>ИД-ПК-5.1</i>

	<p>6. Определите осмотическое давление водного раствора спирта (<math>C_2H_5OH</math>) с молярной концентрацией 0,5 моль/л при температуре 40 °С.</p> <p>7. Найдите <math>K_{равн}</math> для реакции <math>2SO_3 (г) = 2SO_2 (г) + O_2</math>, если равновесные концентрации <math>[SO_3] = 0,33</math> моль/л, <math>[SO_2] = 0,13</math> моль/л, <math>[O_2] = 0,13</math> моль/л.</p> <p>8. Используя таблицу относительной электроотрицательности элементов, расположите данные элементы по мере уменьшения их окислительной способности: Ca, C, Si, Tl.</p> <p>9. Составьте схему гальванического элемента для висмута и хрома в растворах их солей с концентрацией 0,01 и 0,001 моль/л соответственно, напишите катодный и анодный процессы.</p> <p>10. Электролиз раствора хлорида меди на инертных электродах. Напишите катодный и анодный процессы, молекулярное уравнение.</p> <p>11. Назовите соединения: <math>MnO</math>, <math>Co(OH)_3</math>, <math>H_2SO_3</math>, <math>NaCl</math>, <math>FeOHBr</math>.</p> <p>12. Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений: гидроксид лития <math>\rightarrow</math> сульфат лития <math>\rightarrow</math> гидросульфат лития <math>\rightarrow</math> сульфат лития.</p> <p>13. Докажите амфотерный характер <math>Fe(OH)_3</math>.</p> <p>14. Определите тип химической связи в молекулах <math>H_2O</math>, <math>KJ</math>, <math>F_2</math>.</p> <p>15. Напишите схемы диссоциации <math>H_2SO_3</math>, <math>CoOH(NO_3)_2</math> по первой ступени.</p> <p>16. Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:  <math>HCl + K_2S \rightarrow</math> ; <math>Cr^{3+} + 3OH^- \leftrightarrow Cr(OH)_3</math></p> <p>17. Определите <math>K_{дисс. HCl}</math>, если молярная концентрация раствора кислоты 0,01 моль/л и степени диссоциации равна 0,87.</p> <p>18. В какую сторону сместится равновесие в системе  <math>COCl_2 = CO + Cl_2</math> (<math>\Delta H &gt; 0</math>) при увеличении  а) давления ; б) температуры ? Составьте формулу <math>K_{равн}</math>.</p> <p>19. Укажите, какие из данных веществ: <math>KCl</math>, <math>TiCl_2</math>, <math>CuO</math>, <math>Li</math>, <math>NaBiO_3</math>, <math>K_2SO_3</math>, – могут играть роль восстановителя? Какие – окислителя? Какие и ту и другую?</p> <p>20. Методом электронного баланса уравняйте реакцию и укажите окислитель и восстановитель: <math>K_2Cr_2O_7 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O</math>.</p>	
--	---	--

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
<p><b>экзамен:</b> в письменной форме по билетам, установлено распределение баллов по вопросам билета</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся содержательностью, дает полный ответ на вопросы билета;</li> <li>– способен к интеграции знаний по изученным темам, структурированию ответа по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно решает задачи, предложенные в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой.</p>	17-20 балла	5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности;</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета.</p>	13 – 16 балла	4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе решения задач.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	8 – 12 балла	3



<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>	
<b>Наименование оценочного средства</b>		<b>100-балльная система</b>	<b>Пятибалльная система</b>
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.</p> <p>На большую часть вопросов экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 7 балла	2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
-письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ;	0 - 20 баллов	2 – 5
-домашняя работа (темы 1-3);	0 - 10 баллов	2 – 5
-домашняя работа (темы 4-7);	0 - 10 баллов	2 – 5
-домашняя работа (темы 8-9);	0 - 10 баллов	2 – 5
-контрольная работа (темы 1-3)	0 - 10 баллов	2 – 5
-контрольная работа (темы 4-7)	0 - 10 баллов	2 – 5
-контрольная работа (темы 8-9)	0 - 10 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация (письменный экзамен)	0 - 20 баллов	<i>отлично</i> <i>хорошо</i>
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину)	<i>0 - 100 баллов</i>	<i>удовлетворительно</i> <i>неудовлетворительно</i>

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	Зачет
85 – 100 баллов	Отлично	зачтено
65 – 84 баллов	Хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	Неудовлетворительно	не зачтено

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- *поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;*
- *дистанционные образовательные технологии;*
- *применение электронного обучения;*
- *самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;*

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды:

технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение *дисциплины/модуля* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b><i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</i></b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор,
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор,

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
Аудитория №2311 - весовая, лаборатории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по химии.	Комплект учебной мебели; специализированное оборудование: - весы на столах, - титратор, - кодоскоп, - РН-метры портативные, - датчики объема газа, - микро-электроды, - ионметр.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
<i>чтальный зал библиотеки:</i>	<i>- компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»</i>

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	Любой
	Динамики (колонки или наушники)	Любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Глинка Н.Л.	Общая химия	М. : Кнорус	2012	Учебник		88
2	Павлов Н.Н.	Общая и неорганическая химия	М. : Дрофа	2011	учебник		200
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Под ред. Павлова Н.Н.	Практикум по общей и неорганической химии	М.:Дрофа	2002	Учебное пособие		800
2	Глинка Н.Л.	Сборник задач и упражнений по общей химии	М.:Кнорус	2012	Учебное пособие		100
3	Под ред. Павлова Н.Н.	Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии	М.: Дрофа	2005	Учебное пособие		1050
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Ковальчукова О.В.	Химия. Конспект лекций	М.: ИИЦ МГУДТ	2022	Конспект лекций		
2	Ковальчукова О.В Титкова М.В. Мурга З.В.	Общая и неорганическая химия. <i>Учебно-методическое пособие к лабораторным работам</i>	РИО ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина»	2023	Методическое пособие		56
3	Титкова М.В.	Учебно-методическое пособие для выполнения индивидуальных домашних заданий.	РИО ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина»	2024	Методическое пособие		67

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	<a href="https://www.xumuk.ru/">https://www.xumuk.ru/</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры
1	2024	Разделы 3,4,5,11	№8 от 16.05.2024