

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:48:52  
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

### Неорганическая химия

Уровень образования	Бакалавриат
Направление подготовки	18.03.01      Химическая технология
Направленность (профиль)	Химические и биофармацевтические технологии в производстве лекарственных препаратов для медицинского и ветеринарного применения
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Рабочая программа учебной дисциплины **Неорганическая Химия** 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

Заведующий кафедрой:                    О.В. Ковальчукова

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Неорганическая Химия» изучается в первом и втором семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

1 семестр – экзамен

2 семестр – экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина Неорганическая Химия относится к обязательной части программы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Неорганическая Химия» 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
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов,	ИД-ОПК-1.2 Применение терминологии о строении неорганических и органических веществ и природе химических связей  ИД ОПК-1.3 Сравнение свойств разных классов химических элементов, неорганических и органических веществ.  ИД ОПК 1.4 Исследование состава, структуры и свойств	--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
соединений, веществ и материалов	неорганических и органических веществ, методами количественного и качественного анализа	
<i>ОПК-2.</i> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<i>ИД-ОПК-2.1</i> Применение теоретических основ математических, физических и химических методов для решения профессиональных задач в области химических технологий  ИД ОПК 2.5 Анализ физико-химических свойства неорганических и органических веществ с использованием различных методы анализа  ИД ОПК 2.6 Применение современных химических, физико-химических и др. методов в профессиональной деятельности в области химических технологий	-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				
<i>первый семестр –</i>	5	<b>з.е.</b>	128	<b>час.</b>
<i>второй семестр -</i>	4	<b>з.е.</b>	104	<b>час</b>

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

Структура и объем дисциплины				
Объем дисциплины по семестрам	фо р м а п р о б р а т ы	все го, час	Контактная аудиторная работа, час	Самостоятельная работа обучающегося, час

			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	128	34		48			46	32
2 семестр	экзамен	104	36		16			52	24
Всего:		232	70		72			98	76

## 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>							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2; 1.3; 1.4 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; 2.5; 2.6	<b>Раздел I. Основные понятия химии</b>	10		18		11	-контрольная работа, -домашняя работа, -письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	Тема 1.1 <b>Основные законы и понятия в химии.</b>	2					
	Тема 1.2 <b>Основные классы неорганических соединений.</b>	4					
	Тема 1.3 <b>Концентрация. Способы выражения концентраций. Общие свойства растворов</b>	4					
	Лабораторная работа № 1.1 «Получение и свойства гидроксидов и солей»			3			
	Лабораторная работа № 1.2 «Определение молярной массы оксида углерода IV»			3			
	Лабораторная работа № 1.3 «Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием»			3			
	Лабораторная работа № 1.4 «Определение молярной массы эквивалента цинка»			3			
	Лабораторная работа № 1.5 «Строение атома»			3			
	Контрольная работа 1					6	
Домашняя работа 1					5		
	<b>Раздел II. Химические равновесия в растворах</b>	20		18		11	-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		
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2; 1.3; 1.4 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; 2.5; 2.6	Тема 2.1 Теория сильных электролитов. Теории кислот и оснований Аррениуса, Льюиса, Бернстеда	2					-домашняя работа, -письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	<b>Тема 2.2. Реакции обмена в растворе. Электролитическая диссоциация.</b>	2					
	Тема 2.3. Теория слабых электролитов. Константа диссоциации.	2					
	<b>Тема 2.4 Ионное произведение воды. Определение pH растворов.</b>	2					
	<b>Тема 2.5. Гидролиз солей.</b>	2					
	<b>Тема 2.6. Буферные растворы.</b>	2					
	<b>Тема 2.7. Гетерогенные равновесия в растворах</b>	2					
	Тема 2.8 Введение в химическую термодинамику	2					
	Тема 2.9. Химическая кинетика	2					
	<b>Тема 2.10. Комплексные соединения</b>	2					
	Лабораторная работа № 2.1 «Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена»			3			
	Лабораторная работа № 2.2 «Влияние концентрации веществ на сдвиг химического равновесия»			3			
	Лабораторная работа № 2.3 «Реакции гидролиза солей»			3			
	Лабораторная работа № 2.4 «Влияние концентрации и температуры на скорость реакции»			3			
Лабораторная работа № 2.5			3				

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		
	«Энергетика химических реакций»						
	Лабораторная работа № 2.6 «Реакции образования комплексных соединений»			3			
	Контрольная работа 2					6	
	Домашняя работа 2					5	
<i>ОПК-1:</i> <i>ИД-ОПК-1.2;</i> <i>1.3; 1.4</i> <i>ОПК-2:</i> <i>ИД-ОПК-2.1;</i> <i>2.5; 2.6</i>	<b>Раздел III. О-В реакции</b>	4		12		11	-контрольная работа, -домашняя работа, -письменный отчет с результатами выполненных лабораторных работ.
	Тема 3.1 <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	2					
	Тема 3.2 <b>Коррозия металлов. Гальванический элемент. Электролиз.</b>	2					
	Лабораторная работа № 3.1 <b>«Окислительно-восстановительные реакции»</b>			3			
	Лабораторная работа № 3.2 <b>«Электрохимические процессы»</b>			3			
	Лабораторная работа № 3.3 <b>«Коррозия металлов»</b>			3			
	Контрольная работа 3			3		6	
	Домашняя работа 3					5	
	<i>Экзамен</i>					13	
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>34</b>		<b>48</b>		<b>46</b>	
<b>Второй семестр</b>							
<i>ОПК-1:</i> <i>ИД-ОПК-1.2;</i> <i>1.3; 1.4</i> <i>ОПК-2:</i>	<b>Раздел IV. Химия элементов</b>	<b>36</b>					
	<b>Тема 4.1. Общие свойства металлов главных подгрупп</b>	<b>2</b>					
	<b>Тема 4.2. Характеристика элементов I и II A групп</b>	<b>2</b>					
	<b>Тема 4.3. Свойства металлов III A и IV A групп</b>	<b>2</b>					

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-ОПК-2.1; 2.5; 2.6	Лабораторная работа 4.1. Свойства металлов главных подгрупп			2			
	Тема 4.4. Особые свойства металлов побочных подгрупп	2					
	Тема 4.5. Характеристика элементов IV В группы	2					
	Тема 4.6. Характеристика элементов V В группы	2					
	Тема 4.7. Характеристика элементов VI и VII В групп (хром и марганец)	2					
	Тема 4.8. Характеристика элементов VIII В группы (железо, кобальт, никель)	2					
	Тема 4.9. Особые свойства металлов платиновой подгруппы	2					
	Лабораторная работа 4.2. Свойства металлов побочных подгрупп			2			
	Контрольная работа 1.					9	
	Тема 4.10. Общая характеристика неметаллов. Водород. Свойства воды	2					
	Тема 4.11. Обзор свойств галогенов.	2					
	Тема 4.12. Кислород. Пероксид водорода. Сера и ее свойства	2					
	Тема 4.13. Свойства азота и его соединений	2					
	Тема 4.14. Свойства неметаллов V А группы	2					
	Тема 4.15. Неметаллы IV и III групп (углерод, кремний, бор)						
	Лабораторная работа 4.3. Свойства неметаллов			2			
	Контрольная работа 2					9	
	Тема 4.16. Введение в качественный анализ	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		
	Тема 4.17. Особенности качественных реакций при анализе катионов и анионов. Дробный и систематический анализ	2					
	Тема 4.18. Особенности качественного анализа растворов, содержащих смеси ионов	2					
	Лабораторная работа 4.4. Качественные реакции катионов I-III аналитических групп.			2			
	Лабораторная работа 4.5. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп.			2			
	Лабораторная работа 4.6. Качественные реакции катионов IV-VI аналитических групп			2			
	Лабораторная работа 4.7. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп.			2			
	Лабораторная работа 4.8. Качественные реакции анионов. Анализ сухой соли.			2			
	Контрольная работа 3					9	
	Экзамен					25	
	<b>Итого за второй семестр</b>	<b>36</b>		<b>16</b>		<b>52</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>		<b>64</b>		<b>98</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. Уравнение 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)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.2; 1.3; 1.4 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; 2.5; 2.6	
Высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		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: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки;	

				<ul style="list-style-type: none"> <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>- 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	Обучающийся:	<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> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении химических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> </ul>	

– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для аттестации.

## 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>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2; 1.3; 1.4</p> <p>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; 2.5; 2.6</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> $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ <p>3. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения I степени гидролиза следующих солей: Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>. Укажите pH растворов.</p> <p>4. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции:</p> $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}),$	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>если увеличить объем в системе в 2 раза?  <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>	
	<p>Контрольная работа 3 по Разделу III «Окислительно-восстановительные реакции»</p>	<p><b>Вариант 1</b>  <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> <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.  <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?  <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.  <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>	
	<p>Домашняя работа по разделу I</p>	<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>.  <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>.  <b>3.</b> Получите двумя способами оксид кальция (II).  <b>4.</b> Рассчитать молярность, моляльность и нормальность 5 % раствора серной кислоты.  <b>5.</b> Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе <math>\text{NaCl}</math>.</p>	<p><i>УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-3: ИД-ОПК-3.3</i></p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		6. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома № 12 и напишите электронную и электронно-графическую формулы.	
	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 <math>\text{KOH}</math>.</p> <p>3. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения первой ступени гидролиза, указать pH раствора для следующих солей: <math>\text{KF}</math> 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 А и В, 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 <math>\text{pH} = 7</math>.</p> <p>4. Коррозия контакта <math>\text{Fe}/\text{Zn}</math>, среда <math>\text{KCl}</math>.</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
	Все задания выполнены правильно. Возможно наличие одной неточности или	9-10 баллов	5



Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа Домашняя работа	описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний пройденных тем и применение их на практике.		
	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	<p><b>Билет 1</b></p> <p>1. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома №26 и напишите электронную и электронно-графическую формулы.</p> <p>2. Предскажите свойства атома элемента №26 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный).</p> <p>3. Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе <math>\text{NH}_3</math>.</p> <p>4. Вычислите объем раствора соли, если 20 г вещества растворили в 180 мл воды и плотность, полученного раствора, составила 1,09 г/мл.</p> <p>5. Определите массу растворенного вещества в 2 литрах раствора, если титр раствора равен 0,0045 г/мл.</p> <p>6. Определите осмотическое давление водного раствора спирта (<math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>) с молярной концентрацией 0,5 моль/л при температуре 40 °С.</p>	<p>УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-3: ИД-ОПК-3.3</p>

	<p>7. Найдите <math>K_{\text{равн}}</math> для реакции <math>2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2</math>, если равновесные концентрации <math>[\text{SO}_3] = 0,33</math> моль/л, <math>[\text{SO}_2] = 0,13</math> моль/л, <math>[\text{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, Ti.</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: MnO, Co(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NaCl, FeOHBr.</p> <p>12. Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений: гидроксид лития → сульфат лития → гидросульфат лития → сульфат лития.</p> <p>13. Докажите амфотерный характер Fe(OH)<sub>3</sub>.</p> <p>14. Определите тип химической связи в молекулах H<sub>2</sub>O, KJ, F<sub>2</sub>.</p> <p>15. Напишите схемы диссоциации H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, CoOH(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> по первой ступени.</p> <p>16. Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:  <math>\text{HCl} + \text{K}_2\text{S} \rightarrow</math> ; <math>\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3</math></p> <p>17. Определите <math>K_{\text{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>\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2</math> (<math>\Delta H &gt; 0</math>) при увеличении  а) давления ; б) температуры ? Составьте формулу <math>K_{\text{равн}}</math>.</p> <p>19. Укажите, какие из данных веществ: KCl, TiCl<sub>2</sub>, CuO, Li, NaBiO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, – 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>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</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>читальный 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