

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Избранные главы неорганической химии»**  
(наименование дисциплины)

Направление/специальность 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профили Химия, Биология

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. N 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г., регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739), учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) *профили* Химия, Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от «30» апреля 2021 г.)

Составитель: к.х.н. доцент Хаева О.Э.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 8/20-21 от «18» марта 2021 г.)

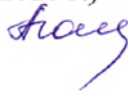
Зав. кафедрой



Симеониди Д.Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 8/20-21 от «25» марта 2021 г.)

Председатель совета факультета



Агаева Ф.А.

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 11 от 29.04.2021,*  
*Утверждена приказом ректора № 106 от 30.04.2021.*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетная единица (72 часов).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	3	
Семестр	6	
Лекции	26	
Практические (семинарские) занятия	40	
Лабораторные занятия	-	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	66	
Самостоятельная работа	6	
Часов в ЗЕТ	2	
Форма контроля	Зачет	
Экзамен		
Зачет	6	
Общее количество часов	72	

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» являются углубление теоретических знаний неорганической химии, формирование представлений о центральном месте неорганической химии в системе химических наук, а также приобретение практических навыков и умений для решения различных задач в научных исследованиях, на производстве и возможности их применения в педагогической практике в соответствии с профессиональными стандартами:

- **01.001.Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»**, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).
- **01.003. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»**, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 28 августа 2018 г. № 52016). Вид профессиональной деятельности – «Педагогическая деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых».

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Согласно ФГОС и ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) дисциплина «Избранные главы неорганической химии» относится к дисциплинам Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений - **Б1.В.ДВ.03.02**.

При изучении данной дисциплины студент сможет полностью или частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ТФ), согласно профессиональным стандартам (ПС):

Код и наименование профессионального стандарта		Обобщенная трудовая функция (ОТФ)		Трудовая функция (ТФ)	
	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
01.001 Педагог (педагогическая)					

деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель). Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование. Начальное общее образование. Основное общее образование. Среднее общее образование	<b>А</b>	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	<b>6</b>	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6
				Воспитательная деятельность	A/02.6
				Развивающая деятельность	A/03.6
	<b>В</b>	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	<b>6</b>	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего, общего образования	B/03.6
01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Наименование вида профессиональной деятельности: Педагогическая деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	<b>А</b>	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	<b>6</b>	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	A/01.6

Для изучения дисциплины студенты должны обладать следующей **профессиональной (ПК) компетенцией**:

- способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся (ПК-2), полученными обучающимися в процессе изучения дисциплин: «Химия высокомолекулярных соединений» (Б1.В.ДВ.08.01), «Химия комплексных соединений» (Б1.В.ДВ.08.02).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

**Знать:** историю возникновения и этапы развития химии, роль химии в развитии цивилизации, особенности взаимодействия ее с наукой, медициной и техникой; структуру, формы и методы научного познания и управления, их эволюцию, специфику познания химических процессов и особенности их проявления; теоретические основы общей и неорганической химии, аналитической химии, физической химии.

**Уметь:** проводить расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе», расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), расчеты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

**Владеть:** глубоким и самостоятельным анализом актуальных проблем химической науки; способностью творческого применения основных положений химии в профессиональной деятельности; логикой формулирования, изложения и аргументирования своих мыслей в письменной и устной форме; навыками химического эксперимента.

Содержание дисциплины «Избранные главы неорганической химии» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Прикладная химия» (Б1.В.ДВ.03.02), «Избранные главы органической химии» (Б1.В.ДВ.06.01), для прохождения практик блока Б2 – «Преддипломная практика» (Б2.В.03(Пд)) и государственной итоговой аттестации – «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» (Б3.01(Д)) .

#### 4.Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

В результате освоения данной дисциплины студент, в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), а также вышеуказанными профессиональными стандартами, должен приобрести следующую компетенцию:

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>			
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	<b>ПК-2</b> Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	<b>ИПК-2.1.</b> Знает: приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предмету; перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса; теорию и технологии учета возрастных особенностей обучающихся; программы и учебники по преподаваемому предмету. <b>ИПК-2.2.</b> Умеет: критически анализировать учебные материалы предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методологической целесообразности использования; конструировать содержание обучения по предмету в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся; разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение. <b>ИПК-2.3.</b> Владеет: навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории.	Анализ опыта, ПС: 01.001 (А/01.6, А/02.6, А/03.6, В/03.6) Анализ опыта, ПС: 01.003 (А/01.6)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные этапы и закономерности развития неорганической химии; фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; роль химии в развитии цивилизации, особенности взаимодействия ее с наукой, медициной и техникой; структуру, формы и методы научного познания и управления, их эволюцию, специфику познания химических процессов и особенности их проявления; важнейшие достижения и проблемы современной неорганической химии (**ПК-2**).

**Уметь:** пользоваться справочной литературой для описания строения и характеристики свойств неорганических соединений; анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии; проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании; использовать полученные знания для решения профессиональных задач (**ПК-2**).

**Владеть:** практическими навыками: расчетов стандартных окислительно-восстановительных потенциалов и равновесий в растворах, описания комплексных соединений, характеристики методов получения и свойств важнейших неорганических соединений; теорией и навыками практической работы в области неорганической химии; методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов; творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии (**ПК-2**).

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Таблица 5.1.

№ неде ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		Л.	Пр.	Содержание	Часы		min	max	
1	<b>Окислительно-восстановительные системы:</b> Окислительно-восстановительный потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания ОВ реакций. Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса. Формы представления стандартных электродных потенциалов.	2	2	Изображение окислительно-восстановительных систем методом полуреакций. Диаграммы Латимера. Диаграммы Фроста. Диаграммы Е-рН. Диаграммы Пурбэ	1	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	3	6	[1-6]
2		2	2						
3	<b>Кислоты и основания:</b> Кислоты, основания и соли с точки зрения: а) теории электролитической диссоциации, б) теории Бренстеда-Лоури, в) теории Льюиса, г) теории Лукса-Флуда, д) теории сольво-систем, е) теории Усановича.	2	2	Мягкие и жесткие кислоты и основания.	1	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	4	7	[1-6]
4		2	2						
5	<b>Комплексные соединения:</b> Определение понятия «комплексное соединение». Основные положения координационной теории Вернера. Понятия центрального атома, лиганда, внутренней и внешней сферы. Изомерия комплексных соединений. Зависимость устойчивости комплексного соединения от природы центрального атома (электронное строение, радиус, заряд). Ряд Ирвинга-Уильямса. Стабилизация неустойчивой степени окисления центрального атома комплексобразованием. Зависимость устойчивости комплексного соединения от природы лигандов (электронное строение, радиус, заряд). Ряд активности лигандов. Мягкие и жесткие лиганды. Дентантность лигандов. Нефелоакустический эффект. Правила номенклатуры комплексных соединений. Классификация комплексных соединений по заряду комплекса, природе лигандов, наличию циклов (правило циклов), числу центральных атомов. π-Комплексы. Комплексы с макроциклическими лигандами. Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций теории валентных связей (ВС). Эффект Яна-Теллера. Устойчивость комплексных соединений в водном растворе. Константа устойчивости и константа нестойкости. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексов. Лабильные и инертные комплексы.	2	2	Основные положения координационной теории Вернера. Понятия центрального атома, лиганда, внутренней и внешней сферы. Применение теории молекулярных орбиталей (МО) для описания природы связи в комплексных соединениях. Лабильные и инертные комплексы. Окраска комплексов. Описание октаэдрических, тетраэдрических и квадратных комплексов d-элементов с помощью теории кристаллического поля (ТКП). Энергия расщепления орбиталей и энергия спаривания	0,5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, реферат, тестирование	3	6	[1-6]
6		2	1						

	Окраска комплексов.			электронов. Магнитные и спектральные свойства комплексных соединений. Теория поля лигандов					
6	1 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА		1	Подготовка к рубежной контрольной работе.	0,5	Компьютер. тестирование	14	25	[1-6]
7	<b>Кластеры, изополи- и гетеро-полисоединения:</b> Правило Сиджвика. Зависимость устойчивости кластеров от числа кластерных скелетных электронов. Примеры полиметаллических, галогенидных, сульфидных кластеров. Изополисоединения. Особенности состава и строения. Тетраэдрические и октаэдрические элементы строения изополисоединений. Изополисоединения хрома, молибдена и вольфрама. Гетерополисоединения. Гетероатомы. Тетраэдрические гетерополиметаллаты 1:12. Структура Кеггина. Структуры, производные от структуры Кеггина. Структуры Доусона (2:18) и Андерсона (1:6).	2	2	Описание октаэдрических, тетраэдрических и квадратных комплексов d-элементов с помощью теории кристаллического поля (ТКП). Энергия расщепления орбиталей и энергия спаривания электронов. Магнитные и спектральные свойства комплексных соединений. Теория поля лигандов.	1	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	4	6	[1-6]
8		2	2						
9	<b>s-Элементы:</b> Гидриды. Солеобразные гидриды. Гидриды переходных металлов (металлические). Никель-металлгидридные аккумуляторы. Граничные гидриды. Ковалентные гидриды. Комплексные гидриды p-элементов. Вода. Особенности структуры и свойств воды в стандартных и сверхкритических условиях. Фазовая диаграмма воды. Кристаллогидраты. Клатраты. Гидраты газов.	2	2	Биологическая роль воды и s-элементов. Кристаллогидраты. Клатраты. Гидраты газов.	1	Конспект, устный опрос, проверка д/з, мультимедийная презентация, тестирование	4	8	[1-6]
10		2	2						
11	<b>Щелочные металлы:</b> Особенности химии лития. Литиевые электрохимические элементы. Растворы щелочных металлов в жидком аммиаке. Криптады, алкаиды и электриды. <b>s-Элементы второй группы.</b> Особенности бериллия. Диагональное сходство бериллия и алюминия. Соли оксокислот и комплексные соединения бериллия	2	2	Биологическая роль щелочных металлов и s-элементов второй группы. Применение.	0,5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	4	8	[1-6]
12	<b>p-Элементы.</b> Водородные соединения p-элементов III группы. Диборан. Высшие бораны. Карбораны. Галогениды алюминия, галлия, индия, таллия. Борные кислоты и бораты. Валентность углерода. Фазовая диаграмма углерода. Аллотропные модификации углерода. Фуллерены. Нанотрубки. Интеркалированные соединения графита. Фуллериды. Фазовая	2	2	Химические свойства ксенона и его соединений. Фториды. Оксосоединения. Химия криптона.	1	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	6	9	[1-6]



	диаграмма диоксида углерода. Взаимодействие углекислого газа с водой. Угольная кислота и ее производные. Полиморфные модификации диоксида кремния. Кремниевые кислоты и силикаты. Цеолиты. Псевдогалогены и псевдогалогениды.								
13	Валентные возможности азота и фосфора. Соединения р-элементов V группы с водородом.-Взаимодействие аммиака с водой. Соли аммония. «Металлический» аммоний. Необычные свойства жидкого аммиака. Взаимодействие азотной кислоты с водой и металлами. Разнообразие фосфатов. Оксокислоты халькогенов Э(IV). Многообразие оксокислот халькогенов Э(VI). Фазовая диаграмма системы серная кислота – вода. Сульфаты, селенаты, теллулаты. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Дитионовая кислота. Политионовые кислоты и их соли. Пероксосерные и галогенсульфоновые кислоты. Галогеноводороды. Особенности строения и свойств. Методы получения. Фтороводород как неводный растворитель. Азеотропы $\text{HX}-\text{H}_2\text{O}$	2	1						
13	<b>2 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>		1	Подготовка к рубежной контрольной работе.	0,5	Компьютер. тестирование	14	25	[1-6]
<b>ИТОГО</b>		<b>26</b>	<b>40</b>		<b>6</b>		<b>56</b>	<b>100</b>	

## **6. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: работа в команде, обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа.

Основой образовательных технологий, используемых в данной дисциплине, является системный подход, который отличается личностной ориентированностью, диагностичностью, интенсивностью, диалогичностью, моделированием профессиональных ситуаций, проектированием дидактических функций в единстве с коммуникативными и личностными смыслами, модульностью, межпредметностью, креативностью. Отчасти использована и теоретическая концепция метода свернутых информационных структур.

В преподавании курса используются современные образовательные технологии:

- технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.);
- рейтинговая технология;
- интерактивные технологии;
- информационно-коммуникативные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. На этапе изучения первых разделов используются групповые и самостоятельные формы работы, направленные на осмысление сложных неструктурированных проблем предмета обучения, формирование собственной аргументированной позиции по проблемным аспектам изучаемой темы. Здесь используются такие образовательные технологии как:

- работа в малых группах/парах по разбору конкретной темы, разработка проектов
- онлайн-семинары. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.);
- тестирование;
- лекция-беседа, лекция-дискуссия;
- мультимедийные лекции с элементами дискуссии; лекция-визуализация, которая проводится с визуализацией понятий;
- индивидуальные и групповые консультации.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений

обучающихся студентов;

- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

#### *Методические указания по организации самостоятельной работы студентов*

*Решение задач.* Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры решения задач. Решение задач рекомендуется начинать с наиболее простых, близких к имеющимся в задачнике примерам. И только затем переходить к решению более сложных вариативных задач. При решении задач рекомендуется записать краткое условие задачи, уравнения реакций, исходные формулы для расчёта. Не рекомендуется использовать готовые конечные формулы, которые выводятся в примерах решения задач. С исходных формул необходимо вывести расчётные, а затем подставить в них численные значения. Таким образом, запись в тетради должна содержать формулы и все вычисления с указанием единиц измерения. Рекомендуется при записи величин чётко указывать к каким веществам, растворам, смесям и т. п. они относятся. При вычислениях необходимо обращать внимание на их точность (использование нужного числа значащих цифр) и соблюдение правил округления.

*Выполнение тестовых заданий.* Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, прорешать задачи по данной теме и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Выбор правильного ответа из числа предложенных. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.

2. Множественный выбор (без метки). Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.

3. Тесты сличения. В этих тестах к ряду вопросов нужно подобрать правильный ответ из числа предложенных.

4. Тесты ранжировки. В этом случае необходимо расположить ответы в правильном порядке.

5. Закрытые тесты. Здесь варианты ответа не предлагаются, свой ответ необходимо вписать в поле ответа.

*Подготовка научного доклада с мультимедийной презентацией.* Доклад – письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (около месяца). Доклад – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Доклад должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в рабочей программе дисциплины «Аналитическая химия» и на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>.

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

### 8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

*Текущий контроль.* Подразумевает оценку уровня теоретического изучения материала, так и работы на практических занятиях. Оценка студента складывается из баллов, полученных при выполнении практических занятий, индивидуальных заданий, тестов, домашних письменных работ, которые являются обязательным для всех студентов. Результаты текущего контроля служат основанием для выставления оценок в ведомости контрольных недель (аттестаций) на факультете.

#### Критерии формирования балльной структуры оценки

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-6 недели состоит из: - выполнение письменных домашних заданий по темам занятий, индивидуальных заданий и самостоятельной работы (конспектов) – 13 б - подготовка и ответы на практических занятиях $1 \text{ б} \bullet 5 = 6 \text{ б}$ - выполнение и оформление результатов практических работ – $1 \text{ б} \bullet 5 = 6 \text{ б}$	<b>14</b>	<b>25</b>
1-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	<b>14</b>	<b>25</b>
Текущая оценка студента в течение 7-13 недели состоит из: - выполнение письменных домашних заданий по темам занятий, индивидуальных заданий и самостоятельной работы (конспектов) – 11 б - подготовка и ответы на практических занятиях $1 \text{ б} \bullet 7 = 7 \text{ б}$ - выполнение и оформление результатов практических работ – $1 \text{ б} \bullet 7 = 7 \text{ б}$	<b>14</b>	<b>25</b>
2-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	<b>14</b>	<b>25</b>
<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

#### Демонстрационный вариант теста для входного контроля

по теме «Кислоты и основания. Кислоты, основания и соли с точки зрения: а) теории электро-литической диссоциации, б) теории Бренстеда-Лоури, в) теории Льюиса, г) теории Лукса-Флуда, д) теории сольво-систем, е) теории Усановича»

Согласно теории электролитической диссоциации – кислая соль – это электролит, при диссоциации которого в растворе образуются

1. только катионы металла
2. только анионы кислотного остатка
3. только катионы водорода
4. катионы водорода и металла, анионы кислотного остатка

Согласно положениям теории электролитической диссоциации к катоду будут перемещаться

1. только катионы
2. только анионы
3. нейтральные атомы и группы атомов
4. катионы и анионы

Теория электролитической диссоциации сформулирована

1. С. Аррениусом
2. А.М. Бутлеровым
3. М.В. Ломоносовым
4. Д.И. Менделеевым

#### Задания для самоподготовки к практическим занятиям

Номер	Тема	Задание
1	ОВР. Диаграммы Фроста	1. Построение диаграмм Фроста. 2. Использование диаграмм Фроста для оценки активности окислителей и восстановителей, устойчивости различных форм элемента и склонности их к диспропорционированию.
2	ОВР. Диаграммы Латимера	1. Построение диаграмм Латимера. 2. Использование диаграмм Латимера для расчета стандартных потенциалов, оценки активности окислителей и восстановителей, устойчивости различных форм элемента и склонности их к диспропорционированию.
3	ОВР. Диаграммы Пурбэ	1. Построение диаграмм Пурбэ. 2. Использование диаграмм Пурбэ для оценки устойчивости различных форм элемента в водных растворах.

## 8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

### Примерные тестовые задания

Указать вещество, которое является сильным окислителем

- а)  $\text{HCl}$
- б)  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{HNO}_3$

Указать вещество, которое является типичным восстановителем

- а)  $\text{H}_2\text{S}$
- б)  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{HNO}_3$

Отметить окислительно-восстановительную реакцию

- а)  $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$
- б)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- в)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- г)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

К какому типу окислительно-восстановительных реакций относится следующая реакция  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ ?

- а) внутримолекулярная
- б) межмолекулярная
- в) обмена
- г) диспропорционирования

Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна

- а) 37
- б) 41
- в) 25
- г) 43

Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна

- а) 7
- б) 9
- в) 8
- г) 11

Степень окисления азота в ионе  $\text{NO}_2^-$  равна

- а) -3
- б) -1
- в) +4
- г) +5
- д) +3

Как окислителем, так и восстановителем в ОВР может быть

- а)  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$
- б)  $\text{HBr}$
- в)  $\text{NaNO}_2$
- г)  $\text{H}_2\text{O}$

Согласно теории электролитической диссоциации– кислая соль – это электролит, при диссоциации которого в растворе образуются

- а) только катионы металла
- б) только анионы кислотного остатка
- в) только катионы водорода
- г) катионы водорода и металла, анионы кислотного остатка

Согласно положениям теории электролитической диссоциации к катоду будут перемещаться

- а) только катионы
- б) только анионы

- в) нейтральные атомы и группы атомов
- г) и катионы, и анионы

Теория электролитической диссоциации сформулирована

- а) С. Аррениусом
- б) А.М. Бутлеровым
- в) М.В. Ломоносовым
- г) Д.И. Менделеевым

Какой из процессов предшествует разрыву связи при диссоциации?

- а) гидратация
- б) сольватация
- в) ионизация
- г) поляризация

### 8.3. Оценочные средства для проведения контроля самостоятельной работы студентов

#### Вопросы для самоконтроля при составлении опорного конспекта по теме «Окислительно-восстановительные системы»

1. Окислительно-восстановительные системы.
2. Окислительно-восстановительный потенциал как количественная характеристика редокс-системы.
3. Уравнение Нернста.
4. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания ОВ реакций.
5. Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса.
6. Формы представления стандартных электродных потенциалов.

#### Примерная тематика рефератов, мультимедийных презентаций

- Кластеры.
- $\pi$ -Комплексы.
- Комплексы с макроциклическими лигандами.
- Кластерные соединения в медицине.
- Наноматериалы
- Кластерные соединения Mn, Tc и Re. Галогениды технеция и рения. Карбонилы марганца, технеция и рения. Принципы получения, природа химической связи, применение.
- Основные положения координационной теории Вернера.
- Координационные соединения в медицине, технике

#### Оценочный лист защиты докладов (рефератов)

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Количество баллов
<b>I. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА (РЕФЕРАТА)</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		0,5
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,5
4. Обоснованность и доказательность выводов		0,5
Общая оценка за выполнение доклада (реферата)		2
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА (РЕФЕРАТА)</b>		

1.Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2. Выделение основной мысли работы		0,5
3. Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		5

### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии/ баллы	4 (образцовый ответ)	3 (законченный, полный ответ)	2 (изложенный, раскрытый ответ)	1 (минимальный ответ)
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.

### 8.4. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### Вопросы к зачету:

- Физические свойства благородных газов. Характер межмолекулярного взаимодействия. Изменение температур кипения и плавления в ряду He-Rn. Химические соединения криптона и ксенона, принципы их получения. Гидролиз фторидов. Кислородсодержащие соединения ксенона. Клатратные соединения благородных газов.
- Окислительно-восстановительные системы. Изображение окислительно-восстановительных систем методом полуреакций. Окислительно-восстановительный потенциал как количественная



характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания ОВ реакций.

- Положение p-элементов в периодической системе. Строение атомов. Изменение атомных радиусов и ионизационных потенциалов по периодам и группам. Валентность и степени окисления атомов p-элементов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию.
- Оксиды и гидроксиды цинка (II) и кадмия (II). Оксиды ртути (I, II). Принципы получения. Структурные особенности. Кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Применение оксидов.
- Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса. Формы представления стандартных электродных потенциалов. Диаграммы Латимера.
- Водород. Физические и химические свойства водорода. Водород как восстановитель в молекулярной форме и в атомарном состоянии. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами. Гидриды: ионные, ковалентные, полимерные и нестехиометрические. Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Применение.
- Физические свойства цинка, кадмия и ртути (температура плавления, твердость, плотность и механическая прочность). Химическая активность при обычной и повышенной температурах. Отношение к металлам, неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Амальгамы. Меры предосторожности при работе с ртутью.
- Диаграммы Фроста. Диаграммы E-pH. Диаграммы Пурбэ.
- Физические свойства простых веществ галогенов. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтор–астат. Химические свойства простых веществ галогенов. Изменение энергии связи в молекулах галогенов по группе и реакционная способность галогенов.
- Отношение галогенов к воде, щелочам, металлам и неметаллам.
- Соли меди (II). Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Галогено-, циано- и аминок комплексы. Соли золота (III) в катионной и анионной формах.
- Кислоты, основания и соли с точки зрения:
- а) теории электролитической диссоциации,
- б) теории Бренстеда-Лоури.
- Галогеноводороды. Устойчивость молекул. Характер химической связи. Ассоциация молекул HF. Фтороводород как сильный ионизирующий растворитель. Физические свойства HNaI: изменение температур плавления и кипения в ряду HF–HNaI. Химические свойства галогеноводородов: реакционная способность, кислотные свойства. Восстановительная активность в ряду: HF–HI. Общие принципы получения галогеноводородов
- Соли меди, серебра и золота (I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование солей меди и золота. Галогенокомплексы. Фотографические процессы на основе галогенидов серебра. Аммино- и цианок комплексы.
- Кислоты, основания и соли с точки зрения: а) теории Льюиса, б) теории Льюиса-Флуда,
- Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Структура и сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоритов, хлоратов и перхлоратов.
- Гидроксиды меди (II) и золота (III). Способы получения и особенности строения. Кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Оксо- и гидроксокупраты и аулаты.
- Кислоты, основания и соли с точки зрения: а) теории сольво-систем, б) теории Усановича.
- Аллотропные модификации кислорода и серы. Химическая связь в молекуле O<sub>2</sub> с позиций теорий ВС и МО. Строение молекулы O<sub>3</sub>. Изменение неметаллических свойств в ряду O<sub>2</sub>–Po. Окислительно-восстановительные свойства p-элементов VI группы, отношение к металлам и неметаллам, воде, кислотам и щелочам.

- Физические свойства меди, серебра и золота (температура плавления, твердость, плотность и механическая прочность). Химическая активность при обычной и повышенной температурах. Отношение к металлам, неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Растворение золота в царской водке. Коррозионная устойчивость.
- Мягкие и жесткие кислоты и основания.
- Гидриды р-элементов VI группы. Строение молекул. Изменение температур кипения и плавления в ряду  $\text{H}_2\text{O}-\text{H}_2\text{Te}$ . Термическая устойчивость, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность халькогенидов водорода. Общие методы получения.
- Комплексные соединения  $\text{Fe}(0, \text{II}, \text{III})$ ,  $\text{Co}(0, \text{II}, \text{III})$  и  $\text{Ni}(0, \text{II})$ : аква-, аммино-, гидроксо-, циано-, оксалаток комплексы, карбонилы. Ферроцен. Многоядерные комплексы. Принципы получения и строение указанных комплексов.
- Основные положения координационной теории Вернера. Понятия центрального атома, лиганда, внутренней и внешней сферы. Изомерия комплексных соединений.
- Пероксид водорода. Строение молекулы. Термическая устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. Промышленные и лабораторные методы получения. Применение.
- Оксиды и гидроксиды железа (II, III), кобальта (II, III) и никеля (II). Оксид  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Принципы получения. Структурные особенности. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления и порядкового номера элемента. Отношение к нагреванию, воде, кислотам и щелочам. Получение и свойства ферритов (III) и кобальтатов(III).
- Зависимость устойчивости комплексного соединения от природы центрального атома (электронное строение, радиус, заряд). Ряд Ирвинга-Уильямса. Стабилизация неустойчивой степени окисления центрального атома комплексобразованием.
- Серная, селеновая и теллуровая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Методы получения. Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в ряду  $\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{SeO}_4-\text{H}_6\text{TeO}_6$ . Получение и свойства кислых и средних солей данных кислот. Особые свойства концентрированных кислот. Полисерные кислоты и их соли.
- Физические свойства железа, кобальта и никеля (температура плавления, твердость, плотность, механическая прочность, ферромагнетизм). Химическая активность при обычной и повышенной температурах. Отношение к металлам, неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Коррозия железа. Пирофорное состояние железа, кобальта и никеля.
- Зависимость устойчивости комплексного соединения от природы лигандов (электронное строение, радиус, заряд). Ряд активности лигандов. Мягкие и жесткие лиганды. Дентантность лигандов. Нефелоакустический эффект.
- Термодинамическая характеристика реакции синтеза аммиака. Жидкий аммиак как растворитель. Растворение аммиака в воде. Соли аммония, особенности их термической диссоциации. Амминок комплексы. Реакции замещения водорода в аммиаке.
- Нахождение d-элементов VIII группы в земной коре. Важнейшие природные соединения. Принципы промышленного получения металлов. Применение металлов в свободном состоянии и в виде сплавов. Диаграмма плавкости системы  $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ . Чугун, сталь.
- Кластеры.  $\pi$ -Комплексы. Комплексы с макроциклическими лигандами.
- Гидразин, гидроксилламин и азидоводород. Строение молекул, методы получения и применение. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли гидразония, гидроксилламмония и азотистоводородной кислоты. Их применение.
- Кластерные соединения Mn, Tc и Re. Галогениды технеция и рения. Карбонилы марганца, технеция и рения. Принципы получения, природа химической связи, применение.
- Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций теории валентных связей (ВС). Высоко- и низко-спиновые комплексы. Внутри- и внешне-орбитальные комплексы.

- Оксиды азота (I,II,III,IV,V). Строение молекул. Принципы получения. Термодинамическая характеристика реакции синтеза оксида азота (II) из простых веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов азота. Токсичность. Влияние на окружающую среду.
- Соли марганца в анионной форме. Соли марганца (IV, VI): принципы получения, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства. Соли марганца, технеция и рения (VII). Принципы получения и применение перманганатов, пертехнатов и перренатов. Окислительные свойства перманганат-иона в водных растворах различной кислотности.
- Описание октаэдрических, тетраэдрических и квадратных комплексов d-элементов с помощью теории кристаллического поля (ТКП). Энергия расщепления орбиталей и энергия спаривания электронов. Магнитные и спектральные свойства комплексных соединений. Теория поля лигандов.
- Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул кислот и анионов кислот. Кислотные и окислительные свойства кислот и их солей. Токсичность нитритов и нитратов.
- Соли d-элементов VI группы в анионной форме. Соли хрома (III), хрома, молибдена и вольфрама (VI). Влияние кислотности раствора на равновесие хромат – дихромат. Полихроматы. Окислительные свойства хроматов. Принцип действия хромовой смеси.
- Применение теории молекулярных орбиталей (МО) для описания природы связи в комплексных соединениях.
- Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Царская водка. Получение и применение азотной кислоты. Азотные удобрения. Термическая диссоциация нитратов.
- Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI), молибдена и вольфрама (VI). Принципы получения. Структурные особенности. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления и порядкового номера элемента. Отношение к нагреванию, воде, кислотам и щелочам.
- Эффект Яна-Теллера.
- Кислородосодержащие кислоты фосфора, их строение. Фосфорноватистая кислота и гипофосфаты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета- и ортофосфорная кислоты и их соли. Полифосфорные кислоты и полифосфаты. Основность, кислотные и окислительно-восстановительные свойства фосфоросодержащих кислот. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Фосфорные удобрения.
- Нахождение хрома, молибдена и вольфрама в земной коре. Важнейшие природные соединения. Принципы промышленного получения металлов. Применение металлов в свободном состоянии и в виде сплавов.
- Устойчивость комплексных соединений в водном растворе. Константа устойчивости и константа нестойкости. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексов. Лабильные и инертные комплексы.
- Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиций теорий ВС и МО. Промышленные и лабораторные методы получения. Восстановительные свойства. Реакции присоединения. Карбонилы металлов. Фосген. Токсичность оксида углерода (II) и его соединений.
- Оксиды и гидроксиды ванадия (II, III, IV, V), ниобия и тантала (V). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления и порядкового номера элемента.
- Понятие «кластер» в химии. Правило Сиджвика. Зависимость устойчивости кластеров от числа кластерных скелетных электронов. Примеры полиметаллических, галогенидных, сульфидных кластеров.
- Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Отношение к воде и щелочам. Получение. Влияние углекислого газа на окружающую среду. Применение оксидов углерода.

- Физические свойства ванадия, ниобия и тантала (температура плавления, твердость, плотность и механическая прочность). Химическая активность при обычной и повышенной температуре. Отношение к металлам, неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Коррозионная устойчивость.
- Изополисоединения. Особенности состава и строения. Тетраэдрические и октаэдрические элементы строения изополисоединений. Изополисоединения хрома, молибдена и вольфрама.
- Угольная кислота и ее соли. Строение молекулы и карбонат-иона. Свойства угольной кислоты. Карбонаты, гидро- и гидроксокарбонаты. Особенности их получения и термическая устойчивость. Применение солей угольной кислоты.
- Галогениды Ti, Zr, Hf (IV) и Ti (II, III). Методы получения, особенности строения и свойств. Применение галогенидов. Оксогалогениды. Галогенокомплексы.
- Гетерополисоединения. Гетероатомы. Тетраэдрические гетерополиметаллаты 1 : 12. Структура Кеггина. Структуры, производные от структуры Кеггина. Структуры Доусона (2 : 18) и Андерсона (1 : 6).
- Особенности строения диоксида кремния. Аморфная и кристаллическая формы, кварц и кварцевое стекло. Методы получения. Свойства SiO<sub>2</sub>. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Методы перевода в растворимое состояние. Мета-, орто- и поликремниевые кислоты и их соли. Особенности строения кремниевых кислот и силикатов.
- Соединения щелочных металлов с кислородом. Особенности химической связи в оксидах, пероксидах, надпероксидах и озонидах. Сравнительная устойчивость. Отношение к воде и оксиду углерода (IV). Окислительно-восстановительные свойства. Получение и применение.
- Молибденовые и вольфрамовые сини. Молибденовые и вольфрамовые бронзы.
- Циановодород и родановодород. Циановодородная и родановодородная кислоты. Цианид-ионы и роданид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Токсичность цианидов и роданидов.
- Строение атомов d-элементов. Изменение атомных радиусов и ионизационных потенциалов по группам и периодам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группам устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Зависимость устойчивости степеней окисления от номера периода.
- Гидриды. Солеобразные гидриды. Гидриды переходных металлов (металлические). Никель-металлгидридные аккумуляторы. Граничные гидриды. Ковалентные гидриды. Комплексные гидриды p-элементов.
- Простые вещества, образованные p-элементами IIIA группы, особенности их строения, физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, отношение к неметаллам, металлам, воде, кислотам, щелочам. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения и применения простых веществ.
- Соли s-элементов II группы. Возможность образования двойных солей и кристаллогидратов. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Хлориды. Оксохлориды. Карбонаты. Сульфаты. Жесткость воды и методы ее устранения. Единицы жесткости. Особенности солей бериллия. Применение солей s-элементов II группы.
- Валентность углерода. Фазовая диаграмма углерода. Аллотропные модификации углерода. Фуллерены. Нанотрубки. Интеркалированные соединения графита. Фуллериды.
- Гидриды p-элементов IIIA группы. Строение молекул бороводородов. Полимерное строение гидридов Al, Ga, In, Tl. Принципы получения и химические свойства (отношение к воде, щелочам, горение).
- Природа химической связи и кристаллическая структура гидроксидов s-элементов II группы. Сравнение термической устойчивости, растворимости в воде и силы основания в ряду Be(OH)<sub>2</sub>–Ba(OH)<sub>2</sub>. Амфотерность гидроксида бериллия. Принципы промышленного получения гидроксидов и их применение.
- Псевдогалогены и псевдогалогениды.

- Гидроксиды p-элементов III группы. Изменение кислотно-основных свойств от бора к таллию. Особенности получения, строения и свойств гидроксидов Al, Ga, In, Tl (III). Гидроксид таллия (I). Аналогия в свойствах TiOH и: а) щелочей, б) гидроксида серебра. Отличия в составе и строении алюминатов, полученных при сплавлении  $Al(OH)_3$  с щелочами и при взаимодействии с растворами щелочей.
- Соли s-элементов I группы. Возможность образования двойных солей и кристаллогидратов. Тектогидраты. Хлориды натрия и калия. Карбонаты. Сода кальцинированная, кристаллическая и питьевая. Поташ. Глауберова соль. Особенности солей лития. Применение солей щелочных металлов.
- Валентные возможности азота и фосфора. Соединения p-элементов V группы с водородом. Взаимодействие аммиака с водой. Соли аммония. «Металлический» аммоний. Необычные свойства жидкого аммиака.
- Формы нахождения металлов в природе. Рудные месторождения. Редкие и рассеянные элементы. Общие методы получения металлов: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Термическое разложение карбониллов и иодидов. Принципы получения металлов высокой чистоты.
- Природа химической связи и кристаллическая структура гидроксидов щелочных металлов. Сравнение термической устойчивости, растворимости в воде и силы основания в ряду  $LiOH-CsOH$ . Принципы промышленного получения гидроксидов натрия и калия и их применение. Меры предосторожности при работе со щелочами.
- Водородные соединения p-элементов III группы. Диборан. Высшие бораны. Карбораны.
- Нахождение в природе и промышленное получение щелочных металлов. Физические и химические свойства щелочных металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам.
- Изменение химической активности в ряду  $Sc-Y-La$ . Отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Положение Sc, Y и La в ряду напряжений металлов. Сравнение свойств d-элементов III группы со свойствами s-элементов II группы и d-элементов (Ti).
- Взаимодействие азотной кислоты с водой и металлами.

В соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний, студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают зачет. За устный ответ на зачете студент получает 0-50 баллов.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине:

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Зачёт	56-100	зачтено
	0-55	не зачтено

*Критерии оценки знаний студентов на зачете*

Оценка	Требования
«Зачтено»	<p>Студент демонстрирует:</p> <p><i>знания</i> основных теоретических положений, лежащих в основе химических методов определения веществ; природу и сущность явлений и процессов в различных химических системах, лежащих в основе химических методов анализа, фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии; важнейшие достижения и проблемы современной неорганической химии;</p> <p><i>умения</i> выполнять анализ химическими методами анализа; выполнять анализ некоторых объектов на основе самостоятельного выбора схемы</p>

	анализа и методики его проведения, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик использовать полученные знания для решения профессиональных задач; <i>навыки</i> владеть теорией и навыками практической работы в области неорганической химии, методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии
«Не зачтено»	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в описании комплексных соединений, в характеристиках методов получения и свойств важнейших неорганических соединений, с большими затруднениями выполняет практические работы, затрудняется в написании уравнений химических реакций в молекулярно-ионном виде, не владеет методикой решения типовых расчетных задач.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. - 5-е изд., исп. - М.: Высшая школа, 2003. - 367с. - ISBN 5-06-004353-3.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2002. - 743с.: илл. - ISBN 5-06-003363-5.
3. Денисов В. В. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / под ред. В. В. Денисова, В. М. Таланова. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 573 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-20674-4. - Текст: электронный// ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222206744.html>. - Режим доступа: по подписке.
4. Лобанова В. Г Неорганическая химия: Сборник задач для самостоятельной работы / В. Г. Лобанова, О. М. Балашова, С. Ю. Богословский и др. ; Под ред. В. И. Деляна. - Москва: МИСиС, 2010. - 140 с. - ISBN 978-5-87623-357-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233578.html> - Режим доступа: по подписке.

### б) дополнительная литература:

5. Кабанов С.В. Задания по неорганической химии для рейтингового контроля знаний: учебное пособие/ С.В. Кабанов, Б.С. Медоев. - Владикавказ: СОГУ, 2000. - 322с. - ISBN 5-8336-0199-1.
6. Кабанов С.В. Комплексные соединения в курсе химии средней школы : учеб.-метод.пособие для учителя / С.В. Кабанов. - Владикавказ: СОГУ, 2004. – 47 с.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	<i>Windows 7 Professional</i>	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	<i>Office Standard 2016</i>	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3	Антивирусное программное обеспечение <i>KasperskyTotalSecurity</i>	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.

4	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айтекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021 г/) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8	Система тестирования <i>Sunrav WEB Class</i>	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)

Электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

- [Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»](#) самостоятельная регистрация на сайте
- [ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [Springer Customer Service Center GmbH](#) (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 — 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг)
- Сайт дистанционного обучения СОГУ: <http://lms.nosu.ru/>

Рекомендуемые интернет-адреса:

- <http://c-books.narod.ru>. Литература по химии.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом по дисциплине «Избранные главы неорганической химии», в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности по дисциплине «Избранные главы неорганической химии», предусмотренной учебным планом
1	<p><b>Лаборатории: компьютерные классы для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b></p> <p>преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.– 12шт, источники бесперебойного питания, Irpion, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*1702070/15112/11344/2 – 1шт. проектор BenQ MX503 – 1шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome;</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, Учебный корпус №7 (УК №7), аудитория №614</p>

	<p>Kaspersky Free (Свободное ПО); Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	
2	<p><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО);</p> <p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»  <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>;</p> <p>ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a></p> <p>студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;</p> <p>ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>;</p> <p>демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19, Учебный корпус №6 (УК №6)</p>
3	<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b> преподавательский стол; стул; столы для обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.</p> <p>Оборудование: интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200 – 1 шт.), компьютер в комплекте (монитор BENQ G2255A&lt;Black&gt;)//системный блок – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО); Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, Учебный корпус №7 (УК №7), аудитория №604</p>