

*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**  
**«Неорганический синтез»**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки)**

*Профили «Химия. Биология»*

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2022

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), приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 31.05.2022 г., протокол № 13.

Составитель: к.х.н, доцент Кубалова Л.М.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 9/21-22 от «08» апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симеониди Д.Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	5	-
Семестр	9	-
Лекции	16	-
Практические (семинарские) занятия	-	-
Лабораторные занятия	24	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	40	-
Самостоятельная работа	68	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля	Зачёт, 9 семестр	-
Экзамен	-	-
Зачет	9 сем.	-
Общее количество часов	108 (3 з.е.)	-
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	5	

### 1. Цели освоения дисциплины

**Целями** освоения дисциплины (модуля) Неорганический синтез в соответствии с профессиональными стандартами:

**01.001** Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 декабря 2013 г., регистрационный N 30550;

**01.003** «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994)

**являются:** освоение студентами основных принципов, методов получения и техники синтеза неорганических веществ различных классов, а также приобретение практических навыков получения химических соединений и материалов на их основе с заданными свойствами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки, профили Химия. Биология).

Дисциплина Неорганический синтез относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки, профили Химия. Биология), имеет индекс в учебном плане Б1.В.12.

Дисциплина «Неорганический синтез» предназначена для бакалавров 5 курса по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: Биология, Химия). В процессе изучения учебной дисциплины обучающиеся получают базисные знания по

общим принципам и методам синтеза неорганических веществ, основным лабораторным приемам, используемым в неорганическом синтезе.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами и практиками учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, а именно:

Преддипломная практика.

При освоении данной дисциплины студент сможет продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (ОТФ 3.1. ПС 01.001);
- Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (ОТФ 3.1. ПС 01.003).

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении дисциплин: «Общая химия»; «Введение в химию»; «Неорганическая химия»; «Аналитическая химия»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; «Физическая и коллоидная химия».

#### **Требования к входным знаниям обучающихся:**

Для освоения данной дисциплины необходимо владение предварительными компетенциями, и приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки, профили Химия. Биология):

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**ОПК-2:** Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий);

**ОПК-8:** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен

#### **Знать:**

- понятия и законы общей химии;
- классы неорганических соединений, методы их получения и химические свойства;
- закономерности в изменении свойств химических элементов.

#### **Уметь:**

- пользоваться таблицей Менделеева, таблицей растворимости и рядом напряжений металлов;
- составлять электронные формулы атомов и структурные формулы молекул;
- составлять формулы веществ и уравнения химических реакций;
- пользоваться базой данных по термодинамическим, структурным и физическим свойствам веществ;
- оценивать возможность протекания химической реакции.

#### **Владеть:**

- методами проведения химических расчетов с использованием различных способов выражения концентрации раствора, констант химического равновесия и скорости химической реакции;
- основными способами проведения и описания химического эксперимента.

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

Изучение дисциплины «Неорганический синтез» предполагает формирование у студента следующих компетенций:

#### Универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знает:</b> методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. <b>Умеет:</b> обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы. <b>Владеет:</b> управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей; управлением разработкой технического задания проекта, управлением реализацией профильной проектной работы; управлением процесса обсуждения и доработки проекта; участием в разработке технического задания проекта, разработкой программы реализации проекта в профессиональной области; организацией проведения профессионального обсуждения проекта, участием в ведении проектной документации; проектированием план-графика реализации проекта; определением требований к результатам реализации проекта, участием в научных дискуссиях и круглых столах.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных	<b>Знает:</b> факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) <b>Умеет:</b> идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает

	ситуаций	мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций <b>Владеет:</b> правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
--	----------	--

### Профессиональные компетенции (ПК):

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>		
Проектирование образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования. Реализация образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.	<b>ПК-1</b> Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> содержание, сущность, и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета). <b>Умеет:</b> анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов. <b>Владеет:</b> навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.

### Обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ), согласно Профессиональным стандартам (ПС):

- Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (ОТФ 3.1. ПС 01.001);

#### Перечень трудовых функций:

Наименование ТФ	Код
Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы	A/01.6
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	A/02.6

дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	
Планирование и проведение учебных занятий	A/04.6
Формирование универсальных учебных действий	A/07.6

- Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (ОТФ 3.1. ПС 01.003).

**Перечень трудовых функций:**

Наименование ТФ	Код
Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	A/01.6

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия (УК-2; УК-8; ПК-1);
- общие принципы и методы синтеза неорганических соединений (УК-2; УК-8; ПК-1);
- основные лабораторные приемы, используемые в неорганическом синтезе (УК-2; УК-8; ПК-1).

**Уметь:**

- планировать и организовать эксперимент (УК-2; УК-8; ПК-1);
- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы синтеза неорганических веществ (УК-2; УК-8; ПК-1);
- уметь использовать знания по синтезу неорганических веществ в будущей профессиональной деятельности (УК-2; УК-8; ПК-1).

**Владеть:**

- знаниями о современных методах исследования неорганических соединений (УК-2; УК-8; ПК-1);
- навыками проведения химического эксперимента, методами получения и исследования химических веществ (УК-2; УК-8; ПК-1);
- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов (УК-2; УК-8; ПК-1);
- методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента (УК-2; УК-8; ПК-1);
- методами и безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств (УК-2; УК-8; ПК-1).

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. Используется проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, материалы на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Но мер нед ели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине		Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
			лек	лаб	Содержание	Час ы		min	max	
1	<b>Теоретические основы неорганического синтеза.</b> Основные пути развития неорганического синтеза. Принципы современных методов синтеза неорганических соединений и материалов. Факторы, определяющие возможность синтеза веществ.	<b>ЛР№1. Общие правила работы в лаборатории неорганического синтеза.</b> Работа с лабораторным оборудованием, посудой и реактивами. Инструктаж по технике безопасности. Методы очистки веществ.	-	2	Химические методы очистки посуды. Фильтрование при обычном давлении. Фильтрование под вакуумом. Фильтрование при нагревании. Фильтрование при охлаждении. Отделение трудно отфильтровываемых осадков. Центрифугирование. Промывание осадков.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-5]



2	<b>Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.</b> Классификация веществ по степени чистоты. Кристаллизация и осаждение из растворов. Возгонка. Метод зонной плавки.	<b>ЛРН№2. Методы очистки веществ.</b> Очистка твердых веществ. Очистка жидких веществ. Получение и очистка газов. Разделение и очистка неорганических веществ методом ионообменной хроматографии.	2	2	Квалификация реактивов: чистый (ч.), чистый для анализа (ч.д.а.), химически чистый (х.ч.), особо чистый (ос.ч). Области их использования. Проведение кристаллизации. Высушивание твердых веществ. Высушивание газов. Определение плотности веществ.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-6]
3	<b>Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений.</b> Ионный обмен. Экстракция. Дистилляция. Химические методы очистки. Метод транспортных реакций.	<b>ЛРН№3.</b> Синтез соединений s-элементов.	2	2	Физико-химические основы и методы очистки синтезируемых соединений. Получение дистиллированной воды. Получение деминерализованной воды. Экстрагирование твердых веществ. Экстрагирование жидкостей.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-5]

4	<b>Теоретические основы неорганического синтеза.</b> <b>Термодинамические принципы синтеза.</b> Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса как критерий возможности протекания реакций.	ЛР №4. Синтез соединений р-элементов.	2	2	Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе. Факторы, определяющие возможность протекания химических процессов в открытой системе. Критерии самопроизвольности процесса: энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Термодинамический прогноз возможности реализации синтеза в гомогенной среде.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-5]
5	<b>Теоретические основы неорганического синтеза. Кинетические и структурные принципы неорганического синтеза веществ и материалов.</b> Особенности синтеза в различных фазах: гомогенный газо- и жидкофазный синтез, гетерогенный синтез, синтез в твердой фазе.	ЛР №5. Синтез соединений р-элементов.	2	2	Кинетические и структурные принципы в неорганическом синтезе. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Влияние температуры на скорость химической реакции.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-6]

6	<b>Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов.</b> Экспериментальная техника неорганического синтеза. Реакции в газовой фазе. Твердофазные методы синтеза. Методы синтеза безводных неорганических соединений. Получение простых веществ металлов и неметаллов. Электрохимические реакции	ЛР№ 6. Синтез соединений p-элементов.	2	2	Экспериментальная техника неорганического синтеза. Перегонка при атмосферном давлении. Перегонка под вакуумом. Перегонка с водяным паром.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; защита реферата	0	3 + 7 б. (реферат)	[1-6]
7	<b>Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии.</b> Получение простых веществ, бинарных веществ (оксидов, галогенидов, гидридов).	ЛР№7. Синтез соединений d-элементов.	2	2	Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[3-6]; [8-10]

8	<b>Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии.</b> Получение гидроксидов, кислот, солей.	<b>ЛРН№8.</b> Синтез соединений d-элементов.	1	2	Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[2-6]
9	<b>Физико-химические принципы получения материалов с заданными свойствами.</b> Синтез тонкопленочных материалов. Синтез ультрадисперсных материалов. Синтез стеклообразных и керамических материалов. Методы синтеза наноматериалов.	<b>ЛРН№9.</b> Синтез соединений d-элементов.	1	2	Твердофазные методы синтеза. Реакции в твердой фазе.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-6]

10	<b>Синтез комплексных соединений.</b> Константы устойчивости комплексных соединений. Основные типы реакций.	<b>ЛРН№10.</b> Синтез комплексных соединений.	1	2	Константы устойчивости комплексных соединений.	6	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-7]
11	<b>Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.</b> Двойные соли и комплексные соединения. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов.	<b>ЛРН№11.</b> Синтез комплексных соединений.	1	2	Двойные соли и комплексные соединения. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов.	4	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	0	2	[1-5]

<b>12</b>	<b>Периодический закон и периодическая система, как методологическая основа неорганического синтеза.</b> Закономерности в изменении свойств соединений элементов в соответствии с их положением в периодической системе. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ.	<b>ЛР№12.</b> Синтез комплексных соединений.	-	2	Закономерности в изменении свойств соединений элементов в соответствии с их положением в периодической системе. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ.	4	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; защита реферата	<b>0</b>	<b>3 + 7 б.</b> (реферат)	<b>[1-8]</b>
<b>13</b>	<b>Рубежная аттестация (компьютерное тестирование/письменная работа)</b>		-	-	-	-		<b>0</b>	<b>30</b>	<b>[1-10]</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>24</b>		<b>68</b>		<b>0</b>	<b>70</b>	

## **6. Образовательные технологии**

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, практические занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лабораторное занятие - форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований. Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Перечень тем лабораторных занятий определяется рабочей программой учебной дисциплины. Количество студентов на таких занятиях не превышает половины академической группы. Приступая к работе в лаборатории, студенту следует знать, что любое несоблюдение расписания занятий и дисциплины будет считаться нарушением его служебных обязанностей. Преподаватель, который впервые встречается со студентами на вводном занятии, должен ознакомить их с общими правилами работы в лаборатории, которые они обязаны неукоснительно выполнять.

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. 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.).

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

#### **Примечания:**

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

- 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 Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
2	Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений.	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
3	Теоретические основы	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог;



	неорганического синтеза. Термодинамические принципы синтеза.				Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
4	Теоретические основы неорганического синтеза. Кинетические и структурные принципы неорганического синтеза веществ и материалов.	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
5	Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов.	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
6	Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии.	Лекция	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
7	Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии.	Лекция	1	Лекция-беседа, Лекция-диалог, Лекция с элементами дискуссии	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
8	Физико-химические принципы получения материалов с заданными свойствами.	Лекция	1	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
9	Синтез комплексных соединений. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.	Лекция	1	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Проблемная лекция; Лекция-диалог; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
1	Общие правила работы в лаборатории	Лабораторное	2	Текущий контроль — индивидуальное собеседование	Работа в малых группах (синтез вещества). Подготовка и защита

	неорганического синтеза.			(допуск к лабораторной работе). Оформление отчетов по лабораторным работам (протокол синтеза - защита)	реферата, групповое обсуждение
2	Методы очистки веществ.	Лабораторное	2	Лабораторный практикум с выполнением химического эксперимента с использованием химических реактивов и оборудования.	Подготовка и защита реферата, групповое обсуждение Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
3	Синтез соединений s- элементов.	Лабораторное	2	Лабораторный практикум с выполнением химического эксперимента с использованием химических реактивов и оборудования	Подготовка и защита реферата, групповое обсуждение; Работа в малых группах (синтез вещества).
4-6	Синтез соединений p- элементов.	Лабораторное	6	Лабораторный практикум с выполнением химического эксперимента с использованием химических реактивов и оборудования	Подготовка и защита реферата; групповое обсуждение; ситуационный анализ; Работа в малых группах (синтез вещества).
7-9	Синтез соединений d- элементов.	Лабораторное	6	Лабораторный практикум с выполнением химического эксперимента с использованием химических реактивов и оборудования	Подготовка и защита реферата, групповое обсуждение; Работа в малых группах (синтез вещества).
10-12	Синтез комплексных соединений.	Лабораторное	6	Лабораторный практикум с выполнением химического эксперимента с использованием химических реактивов и оборудования	Подготовка и защита реферата, групповое обсуждение; Работа в малых группах (синтез вещества).
13	Рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	Компьютерное тестирование	2	Компьютерное тестирование/индивидуальное задание	Выполнение индивидуальных тестовых заданий/письменная контрольная работа

## **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 и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к зачёту.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки рефератов по заданной тематике. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Химия» (Табл. 5.1.) и на сайте дистанционного обучения СОГУ <http://lms.nosu.ru/>.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), а также специальные поисковые системы: [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su), [www.chemnavigator.hotbox.ru](http://www.chemnavigator.hotbox.ru).

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое (семинарское) занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 5 РПД.

### **Подготовка и защита рефератов**

1. Реферат соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение – 2 б.

2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные точки зрения, отвечал на заданные вопросы – 5 б.

Максимальное количество баллов – 7.

### ***Методические рекомендации студентам по написанию рефератов***

Написание реферата является

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;

- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой (преподавателем) и содержатся в программе курса. Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

**Целью** написания рефератов является:

привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;

приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;

выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

### **Основные задачи студента при написании реферата:**

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

### **Требования к содержанию:**

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

### **Структура реферата.**

1. Начинается реферат с *титульного листа*.

2. За титульным листом следует *Оглавление*. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение, основная часть и заключение*.

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. *Список источников и литературы*. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, из них хотя бы один - на иностранном языке (английском или французском). Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов (см. *Оформление Списка источников и литературы*).

### **Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.**

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна печататься через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Допускается написание реферата от руки. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов (см. *Оформление Списка источников и литературы*).

### **Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:**

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы, и ее обоснованность;
- умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение требований к объему работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.
- выступление по теме реферата и ответы на вопросы студентов и преподавателя (защита реферата) на занятии.

### **Оформление Списка источников и литературы**

Библиографические ссылки в тексте реферата оформляются в виде номера источника в квадратных скобках. Нумерация источников проводится по мере того, как они встречаются в тексте работы (по мере их использования).

Библиографическое описание (в списке источников) состоит из следующих элементов:

основного заглавия;

обозначения материала, заключенного в квадратные скобки;

сведений, относящихся к заглавию, отделенных двоеточием;

сведений об ответственности, отделенных наклонной чертой;

при ссылке на статью из сборника или периодического издания — сведений о документе, в котором помещена составная часть, отделенных двумя наклонными чертами с пробелами до и после них;

места издания, отделенного точкой и тире;

имени издателя, отделенного двоеточием;

даты издания, отделенной запятой;

общее количество страниц (для книг и монографий) или указание страниц, на которые делается ссылка.

### Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА (ВЫСТУПЛЕНИЯ)</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

### Примерная тематика рефератов (докладов) по дисциплине «Неорганический синтез»

1. Методы синтеза гидридов р-элементов VI группы.
2. Методы синтеза гидридов р-элементов V группы.
3. Методы синтеза гидридов р-элементов IV группы.
4. Методы синтеза политионовых кислот и их солей.
5. Получение разных модификаций элементного селена.
6. Методы синтеза рениевой кислоты.
7. Методы синтеза соединений рения (IV) и (VI)
8. Синтез соединений марганца (VI).
9. Синтез карбоксилатов металлов
10. Получение порошков элементов методом катодной дезинтеграцией электродов.
11. Получение кислородсодержащих соединений германия (II).
12. Получение кислородсодержащих соединений германия (IV).
13. Методы синтеза оксидов хрома.
14. Методы синтеза селеновой кислоты.
15. Методы получения нанопорошков металлов.
16. Методы получения нанопорошков оксидов металлов.

17. Методы синтеза озонидов металлов.
18. Методы синтеза пероксидов и надпероксидов металлов.
19. Химические предприятия РСО-Алания.
20. Новые направления синтеза неорганических веществ.
21. Производство пероксида водорода.
22. Производство стали и чугуна.
23. Производство гидроксида натрия.
24. Производство борной кислоты.
25. Получение и применение нанотрубок.
26. Синтез и применение фуллеренов.
27. Способы получения искусственных алмазов.

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

### Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом.

Для проведения текущего и итогового контроля используются следующие оценочные средства: ответы на вопросы (коллоквиумы), подготовка и выполнение лабораторных работ, письменные домашние задания по вопросам, тестовые задания, письменные контрольные работы.

Форма проведения итогового зачёта – устная. Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
<b>Текущая оценка</b> студента в течение 1-12 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и защита реферата (2)– <math>2 \bullet 7 = \underline{14 \text{ б}}</math></li> <li>Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (12) – <math>1 \bullet 12 = \underline{12 \text{ б}}</math></li> <li>Ответы на лабораторных занятиях (протокол синтеза)</li> </ul>	<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Рубежная контрольная работа (компьютерный тест)</b>	<b>0</b>	<b>30</b>



<i>Итого</i>	<b>0</b>	<b>70</b>
--------------	----------	-----------

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельной работы студента	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторное занятие	<p>Подготовка к лабораторной работе осуществляется студентом самостоятельно, обычно во внеучебное время. При подготовке необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно ознакомиться с прописью (методикой) синтеза заданного вещества, приведенной в данном пособии;</li> <li>2. Изучить по учебной и справочной литературе физико-химические, токсикологические и другие свойства участвующих в синтезе веществ, продумать меры безопасности;</li> <li>3. Записать уравнения всех основных и побочных реакций, протекающих в ходе синтеза;</li> <li>4. Зарисовать используемые в работе приборы (если требуется сборка какой-либо установки);</li> <li>5. Вычислить по уравнениям реакций массы или объемы всех реагентов и растворителя, необходимые для получения заданной массы целевого продукта (пример такого расчета приводится далее);</li> <li>6. Продумать и записать последовательность операций, которые нужно будет выполнять в ходе синтеза – своего рода пошаговую</li> </ol>

	<p>инструкцию для проведения работы;</p> <p>7. Подготовить ответы на «Вопросы для допуска», приведенные в работе. Ссылки на эти вопросы даются в описании синтеза.</p> <p>Преподаватель проверяет предъявленный студентом протокол с уравнениями реакций, расчетами и т.д., а также беседует с ним по вопросам для допуска, с целью выяснить, готов ли студент к выполнению работы.</p> <p>Выполненная лабораторная работа письменно оформляется в виде отчета в соответствии с установленными требованиями. При проверке отчетов по лабораторным работам проводится индивидуальное собеседование. На этапе защиты лабораторной работы студент предъявляет синтезированное вещество и полностью оформленный протокол, указав в нем выход полученного соединения, а также записав уравнения реакций, протекавших при исследовании свойств. В ходе защиты преподаватель проверяет протокол, а также опрашивает студента по теоретическому материалу, относящемуся к теме синтеза.</p>
Письменные домашние задания (конспект).	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.</p> <p>По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:</p> <p>проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>, <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>, а также специальные поисковые системы:</p> <p><a href="http://www.chem.msu.su">www.chem.msu.su</a> , <a href="http://www.chemnavigator.hotbox.ru">www.chemnavigator.hotbox.ru</a> .</p>
Учебное задание	<p>Вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.</p>
Подготовка и защита реферата (доклада)	<p>Реферат, как форма обучения студентов - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.</p> <p>При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.</p> <p>Критерии оценки реферата:</p> <p>Реферат соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение – 2 б.</p>

	Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные точки зрения, отвечал на заданные вопросы – 5 б. Максимальное количество баллов – 7.
Зачёт (устный)	Оценка ответа на экзамене проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.

### Примерные задания для лабораторных занятий

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1: «Общие правила работы в лаборатории неорганического синтеза» (2 ч.).

1. Основные требования техники безопасности и правила работы.
  - 1.1. Общие принципы и рекомендации.
  - 1.2. Некоторые правила работы с веществами.
2. Оборудование и основные операции, используемые для проведения синтеза и разделения веществ. Глоссарий химической посуды и оборудования.
3. Некоторые методы и приемы работы.

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2: «Методы очистки веществ» (2 ч.).

1. Очистка твердых веществ. Очистка растворимых солей методом перекристаллизации. Очистка веществ методом сублимации.
2. Очистка жидких веществ. Очистка воды.
3. Получение и очистка газов. Получение и очистка диоксида углерода.
4. Разделение и очистка неорганических веществ методом ионообменной хроматографии.

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3: «Синтез соединений s- элементов» (2 ч.).

1. Водород и его соединения.
2. Сульфат кальция  $\text{CaSO}_4$ .
3. Декагидрат сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4-6: «Синтез соединений p- элементов» (6 ч.).

1. Хлороводородная кислота  $\text{HCl}$ .
2. Октагидрат пероксида бария  $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ .
3. Гептагидрат сульфата железа (II)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .
4. Гептагидрат сульфата никеля (II)  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .
5. Карбонат гидроксомеди (II)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ .
6. Кремний  $\text{Si}$ .
7. Борная кислота  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .
8. Декагидрат тетрабората натрия (бура)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
9. Додекагидрат сульфата калия-алюминия (аммония-алюминия), алюмокалиевые (алюмоаммонийные) квасцы  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ).
10. Защита рефератов.

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7-9: «Синтез соединений d- элементов» (6 ч.).

1. Гидроксид никеля (II)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ .
2. Соль Мора  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
3. Додекагидрат сульфата калия-хрома (III) (хромокалиевые квасцы)  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ .
4. Оксид меди (I)  $\text{Cu}_2\text{O}$ .
5. Хромат калия  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10-12: «Синтез комплексных соединений» (6 ч.).

1. Хлорид гексаамминкобальта (III)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  (Хлорид гексаамминникеля (II)  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ )
2. Моногидрат сульфата тетраамминмеди (II)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
3. Получение гетерополисоединения молибдоманганата (IV) аммония, гексагидрата.
4. Защита рефератов.

### Критерии формирования оценки ответа студента (текущий контроль)

**Проверка отчета по лабораторной работе** (защита лабораторных работ):

**Зачтено:** Работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы.

**Не зачтено:** В оформлении работы допущена существенная ошибка.

**Устный опрос (допуск к лабораторной работе):**

**Зачтено:** Студент четко представляет себе ход работы, знает, как правильно обращаться с веществами, приборами и оборудованием в выполняемом синтезе.

**Не зачтено:** Студент не может объяснить ход работы, вызывают затруднения вопросы по правилам работы с веществами, приборами и оборудованием в выполняемом синтезе.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РУБЕЖНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Неорганический синтез основные понятия и определения.
2. Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе.
3. Критерии направленности реакций.
4. Расчет энергии Гиббса химической реакции.
5. Получение металлов и некоторых неметаллов из оксидов.
6. Получение оксидов с низшей степенью окисления.
7. Получение металлов и низших хлоридов восстановлением соответствующих высших хлоридов.
8. Реакции гидрирования.
9. Металлотермические методы получения металлов, их сплавов и неметаллов.
10. Восстановление оксидов.
11. Электрохимические методы.
12. Восстановление веществ порошкообразными металлами, амальгамами и другими восстановителями.
13. Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов.
14. 17. Бромирование металлов и неметаллов бромом.
15. Иодирование металлов и неметаллов иодом.
16. Получение сульфидов и селенидов путем непосредственного соединения веществ.
17. Взаимодействие сероводорода и его аналогов с водными растворами солей. Другие методы получения сульфидов и селенидов.
18. Получение нитридов взаимодействием некоторых металлов и неметаллов с азотом и аммиаком.
19. Получение нитридов взаимодействием оксидов металлов с аммиаком.
20. Получение карбидов взаимодействием металлов и неметаллов с углем.
21. Термическое разложение на воздухе.
22. Получение солей в водных растворах.
23. Получение комплексных соединений.
24. Транспортные химические реакции.
25. Кристаллизация из расплава.
26. Хроматографический метод.

**Примеры тестовых заданий для текущего контроля знаний, подготовки к  
рубежным аттестациям.**

**Входной контроль:**

*1. Основатель теории горения?*

- А. Гюэль
- Б. Лавуазье
- В. Менделеев
- Г. Шталь

*2. Метод получения кислот, основанный на синтезе из простых веществ и последующие растворение полученных продуктов в воде?*

- А. пероксидов
- Б. солей
- В. Бескислородных кислот
- Г. Всех кислот

*3. Сплавы классифицируют по характеру свойств на?*

- А. легкоплавкие, радиоактивные, тугоплавкие, жаростойкие
- Б. цветные, легкоплавкие
- В. Жаростойкие, тугоплавкие
- Г. Цветные, черные, тугоплавкие

*4. Для анализа кварцевых руд используют метод?*

- А. пробирной плавки
- Б. осаждения
- В. Разделения
- Г. электролиза

*5. Метод основанный на различие в скорости движения частиц разного заряда, форм, размеров в электролитическом поле?*

- А. электролиз
- Б. электрофорез
- В. Трансфузия
- Г. диффузия

*6. Какой период хар-ся развитием химической науки на основе кислородной теории и атомно – молекулярного учения?*

- А. 18 – 19
- Б. начало 20 века
- В. 17 – 18
- Г. С древнейших времен до 17 века

*7. Сколько существует способов получения солей?*

- А. 5
- Б. 8
- В. 10
- Г. 9

*8. Фазовые диаграммы показывают?*

- А. температуру полученных расплавов
- Б. состав компонентов расплавов
- В. Какие фазы могут существовать при данных условиях
- Г. Время получения расплавов

*9. Соединение металлов с оксидами углерода называют?*

- А. карбонил металлов
- Б. карбид
- В. Бипирамид металлов
- Г. Сульфид металлов

*10. К диффузным методам относят?*

- А. диффузию, термодиффузию

Б. термодиффузия, трансфузия

В. Цементация, электролиз

11. Ученый, занимавшийся изучением газов?

А. Шталь

Б. Лавуазье

В. Гоель

Г. Демокрит

12. Взаимодействием оснований с кислотами получают?

А. соли

Б. кислоты

В. Пероксиды

Г. оксиды

13. Согласно какой теории “горение – это присоединение кислорода”?

А. флогестона

Б. кислородная

В. Горения

Г. восстановления

### Варианты тестовых заданий

#### Тест № 1

1. Гидроксид натрия реагирует с

1)  $\text{CaO}$  2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

2. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} = \text{кислая соль} + \dots$  равна

1) 4 2) 5 3) 6 4) 9

3. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции получения сульфата алюминия действием кислоты на металл равна

1) 4 2) 5 3) 6 4) 9

4. Основание получают растворением в воде оксида

1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния

5. Кислоту получают растворением в воде оксида

1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния

#### Тест № 2

1. Для приготовления 500 г 7 %-ного раствора  $\text{FeSO}_4$  ( $M = 152$  г/моль) необходимо взять железного купороса  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ( $M = 278$  г/моль) массой \_\_\_\_\_ г

1) 19 2) 35 3) 64 4) 89

2. 10 см<sup>3</sup> 2н раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  довели дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Молярная концентрация раствора стала равной (моль/л)

1) 0.001 2) 0.002 3) 0.010 4) 0.050

3. Смешали 600 см<sup>3</sup> 1.6н и 200 см<sup>3</sup> 2.5н  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Молярная концентрация эквивалента раствора составляет (моль/дм<sup>3</sup>)

1) 1.82 2) 1.20 3) 0.95 4) 0.62

4. 0.4М раствор серной кислоты является \_\_\_\_\_ нормальным

1) 0.2 2) 0.4 3) 0.8 4) 1.0

5. Раствор, содержащий 0.53 г карбоната натрия ( $M = 106$  г/моль), нейтрализован согласно схеме  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{HCO}_3$ . Для этого потребовалось 1н раствора  $\text{HCl}$  объемом \_\_\_\_\_ мл

1) 2.6 2) 3.7 3) 4.5 4) 5.0

#### Тест № 3

1. Используя метод электронно-ионных уравнений осуществите превращения (в среде  $\text{HNO}_3$ ):  $\text{NO}_3^- + \text{MoS}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{MoO}_4 + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_2$

Сумма коэффициентов молекулярного уравнения реакции равна

1) 8 2) 19 3) 27 4) 46

2.  $K_d(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$ . Степень диссоциации (%) и величина pH 0.01M раствора  $\text{HNO}_2$  равна соответственно

1) 35; 1.9 2) 20; 2.7 3) 9.5; 3.3 4) 0.76; 4.1

3.  $K_d(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$ . Величина pH 0.01M раствора  $\text{KNO}_2$  равна

1) 11.7 2) 9.5 3) 8.3 4) 7.7

4. В системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  исходные концентрации  $\text{SO}_2$  и  $\text{O}_2$  были соответственно равны 0.03 и 0.015 моль/л. В момент равновесия  $[\text{SO}_2] = 0.01$  моль/л. Константа равновесия равна 1) 180 2) 260 3) 525 4) 800.

### Рубежный контроль.

1. На процесс получения вещества осаждением из водного раствора не влияет:

1) давление

2) температура проведения синтеза

3) pH

4) ПР получаемого соединения

2. Критерием равновесия системы в изобарно-изотермических условиях является:

1)  $\Delta S = 0$  2)  $\Delta G = 0$  3)  $\Delta U = 0$  4)  $\Delta A = 0$

3. Действие, приводящее к смещению равновесия химической реакции вправо:

$\text{CO}(\text{г}) + \text{FeO}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{Fe}(\text{тв}) \quad \Delta H_0 < 0$

1) снижение концентрации CO

2) удаление из зоны реакции  $\text{CO}_2$

3) повышение температуры

4) повышение общего давления

4. Минимальная степень превращения исходных веществ в продукты реакции при значении константы равновесия:

1) 100 2) 0,1 3) 1 4) 10

5. Константа равновесия реакции:  $\text{FeO} + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$  при некоторой температуре равна 1. Равновесные концентрации газов, если начальная концентрация  $\text{H}_2$  составляла 2,0 моль/л, равны:

)  $\text{P}_2\text{O}_5$

1) 1,0 моль/л  $\text{H}_2$  и 1,0 моль/л  $\text{H}_2\text{O}$

2) 1,5 моль/л  $\text{H}_2$  и 0,5 моль/л  $\text{H}_2\text{O}$

3) 1,2 моль/л  $\text{H}_2$  и 0,6 моль/л  $\text{H}_2\text{O}$

4) 0,5 моль/л  $\text{H}_2$  и 0,5 моль/л  $\text{H}_2\text{O}$

6. При увеличении давления в системе в 2 раза скорость химической реакции:

$\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) \rightarrow \text{C}(\text{г})$

1) увеличится в 8 раз

2) увеличится в 2 раза

3) уменьшится в 4 раза

4) увеличится в 4 раза

7. Константа скорости химической реакции при  $50^\circ\text{C}$  равна  $2 \cdot 10^{-2}$ , а при  $80^\circ\text{C}$  –  $54 \cdot 10^{-2}$ . Температурный коэффициент равен:

1) 3 2) 2,5 3) 2 4) 3,5

8. Методы установления содержания примесей на уровне 10-10 % в особо чистых веществах:

1) химические

2) физические

3) физико-химические

4) термические

9. Для очистки водорода от хлороводорода лучше всего использовать:

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) 2)  $\text{H}_2\text{O}$  3) KOH 4)

10. Метод очистки веществ, основанный на повышении их растворимости при нагревании и понижении при охлаждении, называется:

- 1) абсорбцией
- 2) дистилляцией
- 3) перекристаллизацией
- 4) возгонкой

11. При получении нитридов используют аммиак, который предварительно осушают, пропуская через:

- 1) твердый КОН
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
- 3)  $\text{HCl}$ (конц.)
- 4) раствор КОН

12. Возгонкой можно разделить:

- 1) воду и спирт
- 2) иод и иодид калия
- 3) хлорид калия и иодид калия
- 4) серу и селен

13. Для осушения углекислого газа нельзя использовать:

- 1)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
- 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{CaCl}_2$

14. Хроматографический метод разделения веществ основан на явлении:

- 1) абсорбции
- 2) адсорбции
- 3) Адгезии
- 4) сублимации

15. Метод разделения смеси веществ, основанный на различной температуре кипения компонентов:

- 1) перегонка
- 2) экстракция
- 3) хроматография
- 4) перекристаллизация

### **Вопросы к зачёту по дисциплине «Неорганический синтез»**

1. Основные принципы неорганического синтеза.
2. Методы разделения и очистки в неорганическом синтезе. Классификация веществ по степени чистоты.
3. Кристаллизация и осаждение из растворов.
4. Получение металлов из оксидов восстановлением водородом.
5. Получение неметаллов из оксидов восстановлением водородом.
6. Получение металлов методом цементации.
7. Получение металлов электролизом их солей.
8. Получение веществ с использованием в качестве восстановителя амальгам щелочных металлов.
9. Получение хлоридов металлов.
10. Получение хлоридов неметаллов.
11. Получение бромидов металлов и неметаллов.
12. Получение иодидов металлов и неметаллов.
13. Получение сульфидов, селенидов теллуридов.
14. Получение нитридов.
15. Получение карбидов.
16. Получение оксидов термическим разложением веществ.



17. Получение кислот.
18. Получение оснований.
19. Получение солей кислородсодержащих кислот.
20. Получение комплексных соединений.
21. Химические транспортные реакции, используемые для очистки веществ.
22. Кристаллизация веществ из расплава.
23. Хроматографический метод очистки веществ.
24. Метод химических транспортных реакций.
25. Ионообменные методы очистки веществ.
26. Экстракционный метод синтеза, концентрирования, очистки и разделения неорганических веществ.
27. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление.

### Примерные билеты к зачёту по дисциплине «Неорганический синтез»

<p style="text-align: center;"><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»  Кафедра общей и неорганической химии</p> <p style="text-align: center;">ЗАЧЁТ по дисциплине «Неорганический синтез»</p> <p style="text-align: center;">Направление подготовки бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки,  профили Химия. Биология), 9 семестр</p> <p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы неорганического синтеза. ( 5 баллов)</li> <li>2. Получение металлов из оксидов восстановлением водородом. ( 5 баллов)</li> <li>3. Алюмотермическое получение марганца сопровождается выделением 598,33 кДж на 1 моль марганца. Сколько тепла выделяется при получении таким способом 1 кг металла? (20 баллов)</li> </ol> <p style="text-align: center;">Зав. кафедрой, доцент</p>
<p style="text-align: center;"><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»  Кафедра общей и неорганической химии</p> <p style="text-align: center;">ЗАЧЁТ по дисциплине «Неорганический синтез»</p> <p style="text-align: center;">Направление подготовки бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки,  профили Химия. Биология), 9 семестр</p> <p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кристаллизация и осаждение из растворов. (5 баллов)</li> <li>2. Получение оснований. (5 баллов)</li> <li>3. На производство 1 т 27,5 %-ной соляной кислоты было израсходовано 458 кг 98,5 %-ной поваренной соли. Определите выход хлороводорода (в % от теоретически возможного). (20 баллов)</li> </ol> <p style="text-align: center;">Зав. кафедрой</p>
<p style="text-align: center;"><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»  Кафедра общей и неорганической химии</p> <p style="text-align: center;">ЗАЧЁТ по дисциплине «Неорганический синтез»</p> <p style="text-align: center;">Направление подготовки бакалавриата 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки,  профили Химия. Биология), 9 семестр</p> <p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы разделения и очистки в неорганическом синтезе. Классификация</li> </ol>

2. веществ по степени чистоты. (5 баллов)
3. Получение комплексных соединений. (5 баллов)
4. Укажите важнейшие способы производства азотной кислоты. Сколько кг 60 %-ной азотной кислоты можно получить из 1 т чилийской селитры, содержащей 12 % примесей? (20 баллов)

Зав. кафедрой

### Критерии формирования оценки ответа студента на зачёте

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	16-20
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	11-15
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок,	5-10

коррекции.	
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-4
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные

<p>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</p> <p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>контролируемого объема программного материала;</p> <p>- твердые знания теоретического материала.</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>знания программного материала;</p> <p>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<b>Оценка не зачтено</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>

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

### а) основная литература:

1. Свиридов В.В., Попкович Г.А., Василевская Е.И. Неорганический синтез: Учеб. пособие / - Мн.: Універсітэцкае, 1996. - 165с.
2. Ключников, Н. Г. Неорганический синтез: по хим. и биол. спец. - 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1988. - 238 с.
3. Карапетьянц М.Х. Общая и неорганическая химия: Учебник для студентов вузов / М. Х. Карапетьянц ; М.Х.Карапетьянц, С.И.Дракин. - М.: Химия, 2000. - 592 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2002. - 743 с.
5. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: Учебное пособие для студентов вузов / Н. С. Ахметов; Н.С.Ахметов, М.К.Азизова, Л.И. Бадыгина. - 4-е изд. исправ. - М.: Высшая школа, 2002. - 368 с.
6. Лобанова В.Г., Неорганическая химия. Химия металлов: учеб. пособие / В.Г. Лобанова, О.М. Балашова, Л.М. Авдоница, О.П. Чернова - М. : МИСиС, 2011. - 47 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234650.html>

### б) дополнительная литература:

7. Майер, В.Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / В.Р. Майер ; под общ. ред. М.Б. Бару ; пер. с англ. И.А. Петухова, О.А. Петуховой, С.Б. Гомбоевой и др. - 5-е изд. - Москва : Техносфера, 2017. - 408 с.: ил., табл., схем. - (Мир химии). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496529>
8. Коротченко, Н. М. Неорганический синтез. Методические материалы к курсам "Неорганический синтез" и "Химия твердого тела. Неорганический синтез" : Учебно-методическое пособие / Н. М. Коротченко - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. - 45 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/tgu\\_066.html](https://www.studentlibrary.ru/book/tgu_066.html)
9. Рыбальченко, И. Б. Методы измерения физико-химических величин при выполнении химического эксперимента : учебное пособие / И. Б. Рыбальченко, Е. М. Баян, Е. С. Медведева. - Ростов н/Д : ЮФУ, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-9275-3249-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927532490.html>
10. Рыбальченко, И.В. Элементарные химические операции при постановке химического эксперимента : учебное пособие: / И.В. Рыбальченко, Е.М. Баян, Е.С. Медведева ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 110 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598603>

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>

6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))

7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/> ).

8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/> ).

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

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№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 Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)
9.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
10.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
11.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
12.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a> Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
13.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

	фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	
14.	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> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.

1. Неёлова О.В., Кубалова Л.М. Химия координационных соединений. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 75 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73347.html> .— ЭБС «IPRbooks».

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

<p>Лаборатория Общей и неорганической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.</p> <p>Оборудование: интерактивный мультимедийный комплекс (проектор, доска), ноутбук, колонки, персональный компьютер с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p> <p>Лабораторное оборудование: Учебно-лабораторный комплекс "Общая и неорганическая химия" – 2 шт.</p> <p>Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК - 2 шт. рН-метр-милливольтметр «рН-150МИ»- 2 шт.</p> <p>рН-метр-милливольтметр «рН-150МА»- 1 шт. Калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84CE - 1 шт.</p> <p>Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1 шт. Шкаф сушильный SNOL - 1 шт.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 609</p>
--	--

<p>Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт. Весы электронные ЕК-300i -1 шт. Весы лабораторные ВМ5101 -1 шт. Микроскоп «Биолам» -1 шт. Водяная баня – 1 шт.Фотометр фотоэлектрический КФК-2 – 1 шт.Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01- 1 шт. Иономер И-510 стандартный – 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 – 1 шт. Сетевой встряхиватель- 1 шт. Потенциометр Р-307- 1 шт. Весы «CAS»- 1 шт.</p> <p>Термостат ТС/120 СПУ- 1 шт. Центрифуга ОПН -3- 1 шт.</p>	
<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ;</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, <b>ауд. № 614</b></p>
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; MOODLE.</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>ЭБС «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a></p> <p>Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a></p> <p>ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a></p> <p>ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>



## 11. Лист обновления/актуализации

### Информация об актуализации

Основная профессиональная образовательная программа актуализирована в связи с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».

#### 1. Заменить строку в п. 3.2

Безопасность жизнедеятельности	<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
--------------------------------	---

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии от «26» июня 2021 г., протокол № 16/20-21;

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «24» июня 2021 г., протокол № 11/20-21.

### Программа обновлена (актуализирована) в соответствии с:

1) Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», принятым Ученым советом СОГУ 30.09.2021 г. (Внесены изменения в шкалу оценочных средств);

2) обновленным перечнем материально-технического оснащения факультета химии, биологии и биотехнологии.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии от «15» октября 2021 г., протокол № 2/21-22.

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «22» октября 2021 г., протокол № 2/21-22.