

*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
ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)
**«Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая
безопасность»**

Квалификация (степень) - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Владикавказ 2024

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 года №671; 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 04.03.01 Химия, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9, от 28.03.2024 г.

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

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета (протокол № 9 от 28.03.2024 г.).

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 ч.)

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

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	34
Практические (семинарские) занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	68
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	-
Форма контроля	Зачёт
Экзамен	-
Зачет	4 сем.
Общее количество часов	108 (3 з.е.)

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Химия биогенных элементов в соответствии с профессиональными стандартами:

- Профессиональный стандарт 01.001 "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 октября 2013г. № 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 N 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326)

являются:

- Систематизация знаний, обучающихся по основам неорганической химии биогенных элементов, радионуклидов, экотоксикантов и их динамики в объектах окружающей среды;
- Формирование системных знаний для понимания основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, протекания химических реакций, структурой химических соединений и их биологическим значением;
- Прогнозирование биологической роли, лечебного действия химических элементов и их соединений, исходя из специфики строения и механизма взаимодействия с живыми субстратами;
- Расширение и углубление знаний обучающихся о роли химических элементов и их соединений в жизнедеятельности организма, о важнейших химических превращениях, лежащих в основе метаболизма, о применении в медицине некоторых неорганических и органических веществ;

- Обеспечение понимания фундаментальных понятий, законов и закономерностей химии, их роли в протекании биологических процессов;
- Формирование у обучающихся умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности;
- Развитие у обучающихся внутренней мотивации к обучению, повышение их интереса к познанию дисциплин химического профиля.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.

Дисциплина Химия биогенных элементов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия, имеет индекс в учебном плане Б1.В.05.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении курса химии, биологии при среднем общем образовании, а также дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Физика», «Химическая экология» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин: «Химические основы биологических процессов»; «Химическая экспертиза»; «Высокомолекулярные соединения»; «Педагогическая практика»; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)** и **трудовые функции (ТФ)**:

Область профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции		Уровень (подуровень) квалификации
			Наименование	Код	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
			Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-1 – Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	ПК-1.1: использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности протекания эндогенных и экзогенных процессов в различных объектах окружающей среды; - основные формы трансформации химических веществ и механизмы физико-химических процессов, протекающих в объектах окружающей среды, базирующихся на основных законах химии. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы и положения химии для понимания механизма химических реакций, происходящих в окружающем мире; - прогнозировать биогенные свойства химических элементов и их соединений на основе данных об их свойствах и химическом строении; - применять теоретические знания для решения конкретных задач в химии. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования фундаментальных химических законов и естественнонаучных знаний в процессе выполнения научного исследования, а также в своей профессиональной деятельности.
	ПК-1.2: прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основы фундаментальных разделов химии применительно к химии биогенных элементов; - состав и свойства химических веществ, входящих в организм человека. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> объяснять, свойства и особенности химических элементов, которые являются ответственными за различную распространенность их в живых организмах, что определяет специфическую роль

		<p>элементов в биологических системах.</p> <p>Владеть:</p> <p>основами теории химии биогенных элементов; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач, навыками выявления взаимосвязи между строением электронных оболочек атомов и физическими и химическими свойствами элементов и их соединений, имеющих биогенную роль.</p>
	<p>ПК-1.3: использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <p>общие законы круговорота вещества и потоков энергии, а также основные круговороты биогенных элементов в природе, их взаимное влияние, причины и последствия их нарушения.</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять схемы основных круговоротов биогенных элементов в природе, обосновывать роль каждого в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения.</p> <p>Владеть:</p> <p>методом систематизации сведений о биогенных и токсических свойствах химических элементов и их соединений на основе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p>

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных 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

Номер темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		Лекц	Практ	Содержание	Часы		
1	Введение в химию биогенных элементов. Химические элементы биосферы. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Биогеохимические провинции. Химические элементы в геосфере и биосфере.	2	2	Биогеохимические провинции. Химические элементы в геосфере и биосфере. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы. Примесные элементы.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
2	Классификация химических элементов. Общая характеристика s-элементов и их соединений. Общая характеристика p-элементов и их соединений. Общая характеристика d-элементов и их соединений.	2	2	Общая характеристика s-элементов и их соединений. Общая характеристика p-элементов и их соединений. Общая характеристика d-элементов и их соединений.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
3	Распространенность химических элементов в природе. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева.	2	2	Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И.Менделеева. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
4	s-Элементы IA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Водород. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Дистиллированная и апиогенная вода, получение и применение. Природные и минеральные воды. s-элементы IA группы – металлы. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[3-5]
5	s-Элементы IIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция,	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]

				изоморфное замещение (проблема стронция-90).		презентация)	
6	р-Элементы IIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Бор. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Тетраборат натрия. Биологическая роль бора. Алюминий. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Аллюминаты. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине.	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
7	р-Элементы IVA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Соединения углерода (II). Соединения углерода (IV). Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине. Кремний. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Использование в медицине соединений кремния. Свинец. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца(II) оксид).	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[3-5]
8	р-Элементы VA группы (Азот). Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	2	2	Азот. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Соединения азота в положительных степенях окисления. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
9	р-Элементы VA группы (Фосфор). Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	2	2	Фосфор. Соединения фосфора и химические основы их медико-биологического применения.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-3]

						презентация)	
10	р-Элементы VIA группы (Кислород). Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	2	2	Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Пероксид водорода H_2O_2 , его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
11	р-Элементы VIA группы (Сера). Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	2	2	Сера. Соединения серы в различных степенях окисления. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
12	р-Элементы VIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	р-Элементы VII группы (галогены). Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[2-5]

13	d-Элементы IV группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	d-Элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Химические основы применения соединений меди в медицине. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов. Золото. Химические основы применения в медицине золота и его соединений.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
14	d-Элементы IV группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине соединений цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства. Соединения ртути(I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине.	2	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-4]
15	d-Элементы VIB группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	d-Элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Соединения хрома в различных степенях окисления. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома. Молибден и вольфрам, общая характеристика.	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]

				Биологическое значение d-элементов VI группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама.			
16	d-Элементы VIIIB группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию. Соединения марганца в степенях окисления (II, IV, VI). Соединения марганца (VII), КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства.	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
17	d-Элементы VIIIB группы. Платиновые металлы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Общая характеристика VIII группы ПС. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая характеристика элементов семейства железа. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине. Металлы платиновой группы.	3	Коллоквиум; письменные домашние задания (конспект), реферат (мультимедиа презентация)	[1-5]
	ИТОГО	34	34		40		

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании 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 платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

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.

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.

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.

Интерактивные технологии. Методы обучения: «мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра. Формы обучения: семинар-беседа.

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://lk.nosu.ru/> или <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 платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Методические указания по дисциплине

7.1. 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 практическим занятиям;
- подготовка рефератов (мультимедийных презентаций) по тематике дисциплины;
- подготовки к зачёту.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки рефератов (мультимедийных презентаций) 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 биогенных элементов» (Табл. 5.1.) и на площадках дистанционного обучения СОГУ <http://lk.nosu.ru/> или <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 профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
Химический портал Chemport.ru	http://www.chemport.ru
Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»	https://www.hij.ru

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>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, понятий 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>
Практические занятия (Коллоквиум)	<p>Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебной литературой, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.</p> <p>Коллоквиумы направлены на углубление теоретических знаний, формирование практических умений и компетенций обучающихся, предусмотренных программой дисциплины. При подготовке к коллоквиуму необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. В процессе занятий обращать внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач профессиональной деятельности. Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.</p> <p>Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.</p> <p>Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.</p> <p>С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.</p> <p>Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному</p>

	материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.
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>
Контрольная работа (письменная)	Цель контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины, и выполняется студентами заочного обучения. Работа выполняется по индивидуальным заданиям машинописным или рукописным текстом. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа способствует овладению материалом, прививает навыки в самостоятельном решении практических вопросов и в работе с литературой.
Зачёт (устный)	Оценка ответа на зачёте проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.

7.3. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
1.	Составление опорного конспекта	<p>- 2 балла выставляется студенту, если конспект содержателен и соответствует разработанному плану; в конспекте полностью отражены основные положения и результаты работы автора; студент излагает мысли своими словами в ясной и лаконичной форме; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; самостоятельно сформулировано резюме по прочитанному и законспектированному материалу;</p> <p>- 1,5 балла выставляется студенту, если конспект достаточно содержателен и соответствует плану; в конспекте достаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу</p>

		<p>составлено с помощью преподавателя;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если конспект недостаточно содержателен и частично соответствует плану; в конспекте недостаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; не полное соответствие оформления конспекта требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если конспект не содержателен и не соответствует плану; в конспекте не отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, полностью заимствованными из первоисточника; оформление конспекта не соответствует требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует.</p>
2.	Анализ ситуаций	<p>- 2 балла выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если происходит неверная оценка ситуации; неправильно выбрана тактика действий.</p>
3.	Подготовка информационного сообщения	<p>- 3 балла выставляется студенту, если содержание сообщения полностью соответствует освещаемому вопросу; сообщение отличается глубиной проработки изучаемого материала; выделены основные понятия; в текст сообщения введены дополнительные данные, характеризующие объект изучения; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы; сообщение отличается грамотностью и полнотой использования источников; наличие элементов наглядности;</p> <p>- 2 балла выставляется студенту, если содержание сообщения соответствует освещаемому вопросу; выделены основные понятия; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы при наличии несущественных недочетов; сообщение отражает полноту использования источников; наличие элементов наглядности;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если содержание сообщения частично соответствует освещаемому вопросу;</p>

	использование необходимой научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать выводы при наличии исправленных с помощью преподавателя недочетов; элементы наглядности отсутствуют; сообщение не отражает полноту использования источников; - 0 баллов выставляется студенту , если содержание сообщения не соответствует освещаемому вопросу; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; неверное использование научной терминологии, нарушение в стилистическом и логическом изложении ответа на вопрос; выводы излагаются с существенными ошибками.
--	---

7.4. Методические рекомендации студентам по написанию рефератов (мультимедийных презентаций) (ПК-1)

Примерная тематика рефератов (мультимедийных презентаций) по дисциплине «Химия биогенных элементов» (для формирования компетенции ПК-1)

1-ая рубежная аттестация:

1. Азот и его круговорот в природе.
2. Круговорот углерода в природе.
3. Круговорот фосфора в природе.
4. Экоотоксиканты Республики Северная Осетия-Алания.
5. Микроэлементы в продуктах питания.
6. Биологическая роль соединений магния.
7. Биологическая роль кальция и его соединений.
8. Жизненно необходимые р- элементы.
9. Жизненно необходимые s- элементы.
10. Эндемические заболевания, связанные с аномальным содержанием некоторых элементов в окружающей среде.
11. Роль ионов калия и натрия в организме человека.
12. Лекарственные препараты на основе координационных соединений металлов.
13. Углерод – основа химии живого вещества.
14. Биологическая роль натрия и калия.
15. Жесткость воды, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости.
16. Осмос. Роль осмоса в биосистемах.
17. Пероксид водорода: его биологическая и медицинская роль.
18. Строение, химические свойства и роль элементов-органогенов и их соединений в растительном и животном мире.
19. Углерод – основа химии живого вещества.
20. Токсическое действие свинца на живые организмы. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов
21. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
22. Физико-химические основы применения алюминия и его соединений в медицине.
23. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине.

2-ая рубежная аттестация:

1. Круговорот серы в природе.
2. Круговорот ртути в природе.
3. Токсичность соединений ртути.
4. Токсичность соединений таллия.
5. Биологическая роль селена.
6. Биологическая роль соединений азота.
7. Нитраты и нитриты, их влияние на живые организмы.
8. Биологическая роль соединений фосфора.
9. Биологическая роль соединений йода.
10. Биологическая роль соединений фтора.
11. Биологическая роль соединений хлора.
12. Биологическая роль соединений серы.
13. Биологическая роль соединений железа.
14. Биологическая роль соединений кобальта.
15. Биологическая роль соединений меди.
16. Биологическая роль соединений цинка.
17. Биологическое значение молибдена.
18. Жизненно необходимые d- элементы.
19. Применение соединений платины в медицине.
20. Токсическое действие соединений мышьяка на живые организмы.
21. Селен как необходимый микроэлемент.
22. Биологическая роль и применение галогенов и их соединений в медицине.
23. Роль координационных соединений в биосистемах.
24. Координационные соединения в составе лекарственных препаратов и витаминов.

Балльная структура оценки реферата (всего — 4 балла)

1. Реферат соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение – **1 балл**.

2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал в ходе презентации материала способность анализировать разные точки зрения, отвечал на заданные вопросы – **3 балла**.

Максимальное количество баллов за реферат – **4**.

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.

Образец оформления титульного листа для реферата:

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» Факультет химии, биологии и биотехнологии</p> <p>Реферат <i>по дисциплине «Химия биогенных элементов»</i></p> <p><u>Классификация биогенных элементов</u> Наименование темы</p>
--

Работу выполнил(а)
студент(ка) **Иванов И.А.**
_____ курс, направление
подготовки_____, группа ____
Научный
руководитель:
доцент кафедры общей и
неорганической химии, к.х.н.
Кубалова Л.М.

Владикавказ 20____

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 раздел 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 подготовки и защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)		
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 ИР		2
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА (ВЫСТУПЛЕНИЯ)		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2. Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		0,3
Вопрос 2		0,3
Вопрос 3		0,3
Общая оценка за ответы на вопросы		1
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТУ реферата		4

7.5. Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Критерии оценивания студента за подготовку мультимедиа презентации

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	5	4	3	2
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. 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. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему реферата (проекта), ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость реферата (проекта). Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

7.6. 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.

7.7. Методические указания для преподавателей по проведению практических занятий по дисциплине «Химия биогенных элементов»

В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателю следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать разбирать вопросы, имеющие более конкретные взаимодействия основных идей темы занятия.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать

причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка, наряду с устной, является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Компьютерное тестирование. Тестирование обеспечивает одновременность контроля большого количества обучающихся, экономии времени при ответе, минимальные затраты усилий и времени на проверку тестовых работ, предотвращение запоминания обучающимися ошибочных положений, дает возможность выявить индивидуальный темп обучения обучающихся благодаря наличию количественных показателей успеваемости, которые можно математически обрабатывать. Показатели тестов также ориентированы на измерение степени и уровня усвоения ключевых понятий, тем и разделов учебной программы, умений, а не на констатацию наличия у обучающихся определенной совокупности усвоенных знаний. Стандартизированная форма оценки, используемая в тестах достижений, позволяет соотнести уровень достижений обучающихся по предмету в целом и по отдельным его разделам со средним уровнем достижений обучающихся в группе и уровнями достижений каждого из них. Тесты ставят всех обучающихся в равные условия, используя единые критерии оценки качества учебных достижений, что приводит к снижению предэкзаменационных нервных напряжений.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ПК-1).

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (для формирования компетенции ПК-1)

Для проведения текущего и итогового контроля используются следующие оценочные средства: письменные домашние задания по вопросам, тестовые задания, подготовка и защита реферата (мультимедийной презентации).

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

Примерные задания для практических (семинарских) занятий
(Задания для диагностики сформированности компетенций ПК-1)
Задания открытого типа; Задания для диагностики развития теоретических знаний

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ №1: «Химические элементы биосферы» (ПК-1).

1. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Распространенность (кларки) химических элементов в природе.
2. Химические элементы биосферы.
3. Общие черты круговорота элементов, поступивших в природу.
4. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы.
5. Биогеохимические провинции. Химические элементы в геосфере и биосфере.
6. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы. Примесные элементы.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 6-13.
2. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 11-16.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 2: «Классификация химических элементов. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды» (ПК-1).

1. Общая характеристика s-элементов и их соединений.
2. Общая характеристика p-элементов и их соединений.
3. Общая характеристика d-элементов и их соединений.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 18-22.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 20-25.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 3: «Распространенность химических элементов в природе» (ПК-1).

1. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева.
2. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И.Менделеева.
3. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека.

Литература:

1. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / сост. Н. А. Тарасова, И. Н. Аتمانских, Н. А. Кочетова; под общ. ред. Н. А. Тарасовой [и др.]. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. – 66 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695169> стр. 31-34.
2. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 20-25.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 4: «s-Элементы IA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Водород. Физические и химические свойства.
2. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства.
3. Аквакомплексы и кристаллогидраты.
4. Дистиллированная и апиrogenная вода, получение и применение в химии, медицине.
5. Природные и минеральные воды.
6. s-элементы IA группы – металлы. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> . стр. 27-42.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537457> . стр. 6-11; 43-48.
3. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 29-34.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 5: «s-Элементы IIА группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма.
2. Макро- и микро-s-элементы. Поступление элементов в организм с водой.
3. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи.
4. Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.

5. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90).

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> . стр. 42-52.
2. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 20-22.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 6: «p- Элементы IIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Бор. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты.
2. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
3. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине.
4. Амфотерность гидроксида. Алуминаты. Ион алюминия как комплексообразователь.
5. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Квасцы.
6. Физико-химические основы применения алюминия и его соединений в медицине.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 111-117.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 190-200.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 7: «p-Элементы IVA (Углерод, кремний, свинец)» (ПК-1).

1. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Соединения углерода (II). Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение.
2. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине.
3. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз.

Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Использование в медицине соединений кремния.

4. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Свинец. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид).

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 120-130.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 156-173.
3. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 42-48.
4. Тарасова Н.А. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. — 111 с.: схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697579> стр. 62-70.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 8-9: «p-Элементы VA группы (Азот, фосфор). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. p-Элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
2. Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение.
3. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика.
4. Понятие о химических основах применения в медицине аммиака, закиси азота, нитрита и нитрата натрия.
5. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфины. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота.
6. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства.

Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 130-151.
2. Склад, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Склад, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 141-145; 154-156.
3. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 48-53; 59-67.
4. Тарасова Н.А. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. — 111 с.: схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697579> стр. 70-79.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 10-11: «р-Элементы VIA группы (Кислород, сера). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды).
2. Пероксид водорода H_2O_2 , его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине.
3. Сера. Общая характеристика. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз.
4. Соединения серы (IV): оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства.
5. Соединения серы(VI): оксид, гексафторид, сульфонилхлорид, сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные — сульфаты, КО и ОВ свойства. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные

мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 151-170.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 100-120.
3. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 53-56.
4. Тарасова Н.А. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. — 111 с.: схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697579> стр. 79-85.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 12: «р-Элементы VIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. р-Элементы VII группы (галогены). Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.
2. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.
3. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода.
4. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее

- образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 170-193.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 120-133.
3. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528> стр. 119-129.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537457> стр. 14-27.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 13-14: «d-Элементы IB и IIB групп. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и повышенное сходство d-элементов V и VI периодов.
2. d-Элементы I группы. Соединения меди(I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине.
3. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов.
4. Золото. Соединения золота(I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине золота и его соединений.
5. Общая характеристика II-B группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине соединений цинка.
6. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути(I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика.
7. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 86-97.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 222-230.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 15-16: «d-Элементы VIB (Хром) и VIIB (Марганец) групп. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. d-Элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Соединения хрома в различных степенях окисления. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома.
2. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома.
3. Биологическое значение d-элементов VI группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама.
4. Общая характеристика VIIB группы. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию.
5. Соединения марганца в степенях окисления (II, IV, VI).
6. Соединения марганца (VII): оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 65-82.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 232-236.

ПРАКТИЧЕСКОЕ (СЕМИНАРСКОЕ) ЗАНЯТИЕ № 17 «d-Элементы VIIIB группы. Платиновые металлы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине» (ПК-1).

1. Общая характеристика VIII группы ПС. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы.
2. Общая характеристика элементов семейства железа.

3. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию.
4. Соединения железа (II) и железа (III): КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства.
5. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине.
6. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине.
7. Металлы платиновой группы.

Литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926> стр. 78-86.
2. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982> стр. 236-243.

Оценка (баллы)	Критерий оценки устного и письменного ответа на практическом занятии
2,0	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
1,5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
1,0	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
0,5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Примеры тестовых заданий для контроля знаний, подготовки к рубежным аттестациям (ПК-1).

Тестирование – активная форма проверки получения студентом знаний, проводится в электронной форме, на единой интернет-платформе в системе централизованного тестирования СОГУ на площадках <http://lk.nosu.ru/> или <http://lms.nosu.ru>

1. Микроэлементы – это элементы,
на долю которых приходится 96% массы живого вещества, которые составляют основу
несущих тканей, обеспечивают свойства всей среды организма в целом
содержание которых в организме невелико, но их биологическая роль значительна
2. Дефицит фтора вызывает
Эндемический зоб
Кариес зубов
Эндемическую подагру
3. Отметьте правильное утверждение
Содержание микроэлементов в организме с возрастом изменяется
Содержание микроэлементов в организме является постоянным показателем, не зависящим
от возраста
4. Какие из перечисленных элементов относятся к макроэлементам
C, O, H, N, P, S, Ca, Na, Mg
Mn, Cu, Zn, Co, Ni, I, F, Mo
5. Какие из перечисленных элементов относятся к микроэлементам
C, O, H, N, P, S, Ca, Na, Mg
Mn, Cu, Zn, Co, Ni, I, F, Mo
6. В живом организме преобладают 6 элементов - неметаллов: C, H, O, N, P, S, - на долю
которых приходится 97,4% массы всего организма. Эти элементы называются
Органогенами
Микроэлементами
Ультрамикроэлементами
7. К биогенным металлам (биометаллам) относят следующие элементы
Na, K, Mg, Ca; Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo
Cu, Cd, Ni, Ag, Al, Bi, Sr, Ba, Pb, Be
Au, Li, Fr, Cr, W, Sc, Y, Hg
8. Постоянное существование в той или иной местности какой-либо болезни – это
Пандемия
Эндемия
Эпидемия
9. Физиологической средой организма человека является
0,9%-ный раствор KCl
0,9%-ный раствор CaCl₂
0,9%-ный раствор NaCl

10. Выберите правильное утверждение. Азот присутствует в живых организмах в виде: Разнообразных органических соединений: аминокислот, пептидов, пуриновых оснований и др., а также в виде свободного N_2 , поступающего с вдыхаемым воздухом

Аммиака

Нитритов

Гидразина и гидроксиламина

11. Элементы, содержащиеся в организмах в низких концентрациях (менее $10^{-12} \%$), иногда называют

Ультрамикроэлементами

Примесями

Макроэлементами

Микроэлементами

12. В виде NaCl хлор создает физиологическую среду организма, причем для человека это 0,9% (0,154 молярный) раствор NaCl

5% раствор NaCl

10% раствор KCl

13. Иодид-ионы содержатся в организме в количестве около 0,014 г, причем 0,012 г, в основном, в виде производного тирозина в

Щитовидной железе

Спинном мозге

Желудочном соке

Печени

14. Недостаток иода в организме человека вызывает заболевание

Гипотиреоз

Гипертиреоз

Гиподинамию

Гипогликемию

15. Ионы F^- присутствуют в организме в костной и зубной тканях в виде

Фосфата калия

Гидрофосфата натрия

Фторопатита

16. Организм человека, масса которого составляет 70 кг, содержит примерно

18 л воды

56 л воды

45 л воды

17. В организме человека имеются два основных вида жидкости с разным составом электролитов, а именно

Внутриклеточная и внеклеточная

Парциальная и непарциальная

Активная и пассивная

18. Пероксид водорода H_2O_2 (3%-й раствор) используется как

Дезинфицирующее средство для промываний и полосканий при воспалительных заболеваниях слизистых оболочек (стоматиты, ангины), для лечения гнойных ран, остановки

носовых кровотечений
Препарат для лечения эндемического зоба
Слабительное средство
Средство для купирования сердечных аритмий

19. Йодид натрия NaI ; используют как препарат йода при эндемическом зобе
при состояниях, сопровождающихся нарушением электролитного обмена в организме в качестве слабительного средства

20. Йодид калия KI ; применяют как препарат йода при заболеваниях Щитовидной железы
Печени
Желудочно-кишечного тракта
Сердца и сосудов

21. Перманганат калия KMnO_4 используют как Изотонический раствор
Физиологический раствор
Антисептическое средство для промывания ран, полоскания рта и горла

22. Изотонический раствор имеет концентрацию
 $0,9\% \text{ NaCl}$
 $10\% \text{ NaCl}$
 $0,09\% \text{ NaCl}$

23. Гипертонический раствор имеет концентрацию
 $0,9\% \text{ NaCl}$
 $10\% \text{ NaCl}$
 $0,09\% \text{ NaCl}$

24. Гипертоническим называется раствор, осмотическое давление которого
Выше осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
Ниже осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
Равно осмотическому давлению в растительных или животных клетках и тканях

25. Водный раствор аммиака (гидроксид аммония, нашатырный спирт) NH_4OH ; используется
В качестве наркотического средства;
Для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния
В качестве слабительного средства

26. Препараты железа (глюконат железа, гемостимулин и др.) используются для лечения Железодефицитной анемии
Эндемического зоба
Болезней дыхательных путей

27. Раствор гидрокарбоната натрия NaHCO_3 используется для
Понижения артериального давления
Понижения кислотности желудочного сока
Повышения иммунитета

28. Ионы серебра обладают

Бактерицидным действием
 Жаропонижающим действием
 Способностью понижать кислотность желудочного сока

29. Недостаток витамина С в организме человека приводит к заболеванию

Цинга
 Рахит
 Бронхит

30. Недостаток витамина D в организме человека приводит к заболеванию

Цинга
 Рахит
 Бронхит

Методические рекомендации по подготовке к тесту

При подготовке к тесту необходимо углубленно изучить литературу по дисциплине, размещенную в системе ЭИОС СОГУ на площадках <http://lk.nosu.ru/> или <http://lms.nosu.ru/>, предназначенных для использования в процессе обучения.

Критерии оценивания. Для оценки каждому верному ответу дайте 1 балл. Далее подсчитайте общую сумму набранных вами баллов. Определите оценку уровня знаний на данный момент времени. Оценка уровня подготовленности:

100% - 85% - высокий;
 84% - 71% – допустимый;
 70% - 50% – критический;
 менее 50% – недопустимый.

8.3. Промежуточный контроль знаний, умений и навыков

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с «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», утвержденным приказом ректора от 01.10.2021 г., № 226.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

<i>Форма контроля</i>	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	20
Подготовка и защита реферата (презентации) – 4 б	4
Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов); Ответы на практических занятиях (коллоквиумы)	16
1-я рубежная письменная контрольная работа (компьютерное тестирование) - 9-ая неделя семестра	15
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели состоит из:	20

Подготовка и защита реферата (презентации)– 4 б	4
Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов); Ответы на практических занятиях (коллоквиумы)	16
2-я рубежная письменная контрольная работа (компьютерное тестирование) - 18-ая неделя семестра	15
Итого	70

Аттестация студентов осуществляется согласно следующему графику: 1-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра

2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра 2-й семестр: 1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра¹.

Методика формирования результирующей оценки²

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

от 0 до 15 баллов (Р₁) - аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т₁) - текущая работа студента в течение рубежа.

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

от 0 до 15 баллов (Р₂)- аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т₂) - текущая работа студента в течение рубежа.

Зачёт по дисциплине «Химия биогенных элементов» (ПК-1)

Зачёт по дисциплине «Химия биогенных элементов» проводится в устной форме по билетам, примерные варианты которых представлены ниже. Билет содержит 3 вопроса: два теоретических (каждый - по 5 баллов) и один - практический (20 баллов). Перечень теоретических вопросов к зачёту также представлен на сайте дистанционного обучения СОГУ. Примерные практические задания билета представлены в вопросах практических занятий, а также в заданиях для самостоятельной работы (домашние задания).

На устном зачёте студентам разрешено пользоваться стандартными справочными таблицами (периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости химических соединений и др.), калькулятором.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен/зачет. Рекомендуются использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Следует обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

¹ Положение 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» (от 01.10.2021 г., пр. № 226).

² Там же.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Химия биогенных элементов»

(для проверки сформированности компетенции: *ПК-1*)

1. Химические элементы биосферы. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Биогеохимические провинции. Химические элементы в геосфере и биосфере. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы. Примесные элементы.
2. Классификация химических элементов. Общая характеристика s-, p-, d-элементов их соединений.
3. Распространенность химических элементов в природе. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева.
4. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И.Менделеева. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме.
5. Водород. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, получение и применение в медицине. Природные и минеральные воды.
6. s-элементы IA группы – металлы. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия.
7. s-Элементы IA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.
8. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление элементов в организм с водой.
9. s-Элементы IIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи.
10. Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.
11. Биологическая роль кальция и магния. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90).
12. p-Элементы IIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.
13. Бор. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
14. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алуминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине.
15. Общая характеристика IVA группы. Физические и химические свойства простых веществ. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Соединения углерода (II). Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение.
16. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине.
17. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие pi-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз.

- Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Использование в медицине соединений кремния.
18. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Свинец. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид).
 19. р-Элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
 20. Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Понятие о химических основах применения в медицине аммиака.
 21. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. Понятие о химических основах применения в медицине закиси азота, нитрита и нитрата натрия.
 22. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.
 23. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.
 24. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов).
 25. Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Пероксид водорода H_2O_2 , его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине.
 26. Сера. Общая характеристика. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Соединения серы (IV): оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства.
 27. Соединения серы(VI): оксид, гексафторид, сульфонилхлорид, сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные – сульфаты, КО и ОВ свойства. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине.
 28. р-Элементы VII группы (галогены). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные

- и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.
29. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода.
 30. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.
 31. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и повышенное сходство d-элементов V и VI периодов. d-Элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ.
 32. Соединения меди(I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине.
 33. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов.
 34. Золото. Соединения золота(I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине золота и его соединений.
 35. Общая характеристика элементов IIВ группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине соединений цинка.
 36. Общая характеристика элементов IIВ группы. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути(I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине.
 37. d-Элементы V группы. Общая характеристика. Химические основы применения ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в медицине.
 38. d-Элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Соединения хрома в различных степенях окисления. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома. Биологическое значение d-элементов VI группы.
 39. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d-элементов VI группы.

40. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию. Соединения марганца в степенях окисления (II, IV, VI). Соединения марганца (VII): оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.
41. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III): КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине.
42. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине.
43. Общая характеристика элементов семейства платины. Применение соединений платиновых элементов в медицине.
44. Экологические аспекты действия неорганических веществ. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

Примерные билеты по дисциплине «Химия биогенных элементов»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ЗАЧЁТ по дисциплине «ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»
Направление подготовки бакалавриата 04.03.01 Химия, 4 семестр

БИЛЕТ № 1

1. Распространенность химических элементов в природе. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева. (5 баллов)
2. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. (5 баллов)
3. Написать уравнение реакции взаимодействия перманганата калия с пероксидом водорода в нейтральной среде; подобрать коэффициенты ионно–электронным методом. (20 баллов)

Зав. кафедрой
Преподаватель

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ЗАЧЁТ по дисциплине «ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»
Направление подготовки бакалавриата 04.03.01 Химия, 4 семестр

БИЛЕТ № 2

1. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И.Менделеева. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме. (5 баллов)

<p>2. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). (5 баллов)</p> <p>3. Какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей 12% ($\rho=1,18$ г/мл) необходим для приготовления 400 мл раствора концентрацией 0,3 моль/л? (20 баллов)</p> <p>Зав. кафедрой Преподаватель</p>
<p align="center"> Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» КАФЕДРА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЗАЧЁТ по дисциплине «ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» Направление подготовки бакалавриата 04.03.01 Химия, 4 семестр </p> <p align="center">БИЛЕТ № 3</p> <p>1. s-элементы IA группы – металлы. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. (5 баллов)</p> <p>2. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III): КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине. (5 баллов)</p> <p>3. Какой объем раствора соляной кислоты с массовой долей 24% ($\rho=1,17$ г/мл) необходим для приготовления 500 мл раствора концентрацией 0,2 моль/л? (20 баллов)</p> <p>Зав. кафедрой Преподаватель</p>
<p align="center"> Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» КАФЕДРА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЗАЧЁТ по дисциплине «ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» Направление подготовки бакалавриата 04.03.01 Химия, 4 семестр </p> <p align="center">БИЛЕТ № 4</p> <p>1. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление элементов в организм с водой. (5 баллов)</p> <p>2. Общая характеристика элементов семейства платины. Применение соединений платиновых элементов в медицине. (5 баллов)</p> <p>3. Как влияет pH раствора на окислительные свойства перманганатов? Ответ подтвердить уравнениями реакций, взяв в качестве восстановителей:</p> <p>а) сульфит натрия;</p> <p>б) иодид калия. (20 баллов)</p> <p>Зав. кафедрой Преподаватель</p>

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,	26-30

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.	
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, коррекции.	5-10
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 оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

Промежуточный контроль:

Зачёт:

За устный ответ на зачёте студент получает 0-30 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают зачёт.

Результирующая оценка складывается по соответствующей формуле с учетом текущей успеваемости, результатов рубежных аттестаций и устного ответа на зачёте.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	50-70	удовлетворительно
Зачёт	50-100	зачтено
	0-49	не зачтено/неудовлетв

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	«Минимальный уровень» (50-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные

		- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	вопросы преподавателя; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

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

а) основная литература:

1. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537926>.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537457>
3. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540982>.

б) дополнительная литература:

4. Литвинова Т.Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541528>.
5. Тарасова Н.А. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. — 111 с.: схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697579>

в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ от 22.01.2043 (действителен до 22.01.2025) с ОАО «Анти-Плагиат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение	№СД./ №126., 01.07.2020г.	Россия

	1С:зарплата и кадры гос.учреждения 8	«МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	
20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Планы ВО	№2191-24, от 12.01.2024 г. (тех.поддержка до 26.02.2025 г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	Планы СПО	12.01.2024 №2192-24 (подписка и обновления до 16.02.2025)	Россия
25.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№1157-23 от 29.03.2023 ООО ЛММИС	Россия
26.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
27.	«Галактика»	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
28.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
29.	MOODLE	Бесплатное	США (бесплатное русское)
30.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная	Россия
31.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная	Россия
32.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная	Россия
33.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

36.	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com	США
37.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	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 Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	КЭП (домен на яндексе)	Бесплатное (переведен в режим просмотра)	Россия
40.	РусГард	бесплатное	Россия
41.	ViPNet		Россия
42.	ВКС	Открытое ПО	бесплатное

Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/
Химический портал Chemport.ru	http://www.chemport.ru
Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»	https://www.hij.ru
Аналитическая химия. База данных	https://www.freechemistry.ru/
Mendeleev.info – о химии и химиках	https://mendeleev.info/
Формульный указатель препаративных синтезов органических соединений	http://www.orgsyn.narod.ru/
Аналитическая химия в России	http://www.wssanalytchem.org/default.aspx

г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы:

№	Наименование	Доступ
1.	Кубалова Л.М. Химия биогенных элементов. Учебное пособие. - Владикавказ: ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова», 2017, 160 с.	http://lk.nosu.ru/ http://lms.nosu.ru/
2.	Методические указания для подготовки к практическим занятиям по дисциплине	http://lk.nosu.ru/ http://lms.nosu.ru/
3.	Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине	http://lk.nosu.ru/ http://lms.nosu.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>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: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>
<p>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: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный</p>

<p>обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet</p>	<p>корпус № 7, ауд. № 603</p>
<p>Компьютерный класс:</p> <p>преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</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. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602</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, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet</p> <p>«Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС" Университетская библиотека ONLINE», ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных East View, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИВИС»</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> <p>Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования;</p> <p>Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам.</p> <p>Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А</p>

