

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
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки:
04.03.01 Химия

Профиль: **«Фундаментальная и прикладная химия»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2025

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии,
к.х.н. Л.М. Кубалова

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	-
Зачет	6
Экзамен	-
Общее количество часов	108

2. Цели изучения дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- 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.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Бионеорганическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия, профиль: «Фундаментальная и прикладная химия», имеет индекс в учебном плане Б1.В.14.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Неорганическая химия», «Дополнительные главы химии», «Аналитическая химия», «Основы химии пищевых продуктов».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «Методика преподавания химии», «Педагогическая практика», «Преддипломная практика», «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

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-2 Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП</i>
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 ПК-1.2: прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении ПК-1.3: использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности	Знать: -основные формы трансформации химических веществ и механизмы физико-химических процессов, протекающих в объектах окружающей среды, базирующихся на основных законах химии. Уметь: - выявлять взаимосвязь между свойствами химических элементов и их ролью в живых системах; - выявлять роль комплексообразования в формировании каталитической активности ферментов; -анализировать самопроизвольные процессы в живых системах с позиций термодинамики. Владеть: - навыками накопления новых знаний о биогенных свойствах и экотоксичности химических элементов и их соединений; - навыками оценки биогенных свойств химических элементов с позиций их способности образовывать комплексы с участием биополимеров.
ПК-2 Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные	ПК-2.1: владеет современными методами исследования химических соединений и материалов; ПК-2.2: анализирует и интерпретирует	Знать: -основные закономерности протекания эндогенных и экзогенных процессов в различных объектах окружающей среды. Уметь:

теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных	результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений химической науки	-использовать справочные данные для вычисления равновесий комплексообразования; - использовать теоретические знания и практические навыки для выявления и изучения на молекулярном уровне состава, строения и биологической роли неорганических соединений (в частности продуктов взаимодействия биометаллов с биолигандами), участвующих в различные рода биологических процессах. Владеть: - навыками использования фундаментальных химических законов и естественнонаучных знаний в процессе выполнения научного исследования, а также в своей профессиональной деятельности
--	---	--

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб.	Содержание	Часы		
1.	Основные понятия бионеорганической химии. Предмет и задачи бионеорганической химии. Прогнозирование биологической активности элементов и их соединений на основе положения в ПС и электронного строения атомов. Биогенные элементы, их классификация. Закономерность распределения биогенных элементов по s-, p-, d- и f-семействам. Токсичные элементы. Связь токсичности с электронным строением атомов химических элементов. Макро- и микроэлементы, органо-гены, металлы жизни, металлы токсиканты. Топография важнейших элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме человека. Положение биогенных элементов в ПС.	1	2	Закономерность распределения биогенных элементов по s-, p-, d- и f-семействам. Макро- и микроэлементы, органо-гены, металлы жизни, металлы токсиканты. Топография важнейших элементов в организме человека.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-4]
2.	Биогенные свойства и экотоксичность химических элементов и их соединений. Взаимосвязь между свойствами химических элементов и их ролью в живых системах. Биологическая активность химического элемента и его положение в периодической системе Д.И.Менделеева. Токсичные элементы, их положение в ПС, распределение по s-, p- и d-семействам. Связь токсичности с электронным строением атомов химических элементов, типом химической связи в их соединениях. Явления синергизма и аддитивности действия токсичных элементов. Канцерогенное, тератогенное и мутагенное воздействие некоторых элементов на организм человека. Источники загрязнения воды токсичными веществами. Роль элементов токсикантов в загрязнении окружающей среды.	1	2	Взаимосвязь между свойствами химических элементов и их ролью в живых системах. Биологическая активность химического элемента и его положение в периодической системе Д.И.Менделеева.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-4]

3.	Биологическое действие р-элементов и их соединений. Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений. Биологическая роль бора. Соединения бора, применение в медицинской практике: борная кислота, бура. Химические основы их антисептического действия. Применение соединений алюминия в медицине: алюмокалиевые квасцы, ацетат алюминия. Химические основы их антисептического и вяжущего действия, антацидного действия гидроксида алюминия. Применение оксида алюминия в медицине. Токсичные элементы р-семейства элементов. Краткая характеристика типов связи в их соединениях, некоторые физические свойства: растворимость, летучесть, влияние их на токсичность. Бор, таллий. Химические основы их токсического действия. Антидоты, применяемые при отравлении, соединениями этих элементов. Биологическое действие р-элементов IV группы: углерода, кремния, олова, свинца и их соединений. Биологическая роль углерода, роль гидрокарбонат-ионов в постоянстве рН крови. Оксид углерода (IV) конечный продукт метаболизма. Биологическая роль кремния. Применение неорганических соединений углерода в медицине: оксид углерода (IV) (карбоген), гидрокарбонат натрия. Антисептическое и вяжущее действие ацетата гидроксида свинца, его химические основы. Оксид углерода (II), химические основы его токсического действия. Цианиды, их свойства; химические основы токсического действия. Антидоты, применение при отравлении цианидами, химизм их детоксицирующего действия. Биологическая роль олова и свинца. Применение соединений свинца, олова в	1	2	Токсичные элементы р-семейства элементов. Краткая характеристика типов связи в их соединениях, некоторые физические свойства: растворимость, летучесть, влияние их на токсичность. Бор, таллий. Химические основы их токсического действия. Цианиды, их свойства; химические основы токсического действия. Антидоты, применение при отравлении цианидами, химизм их детоксицирующего действия. Токсичность нитратов и нитритов, их канцерогенная активность, процесс образования нитрозаминов. Фосфорорганические соединения, химические основы их токсического действия. Биологическая роль мышьяка, сурьмы и висмута.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-4]
----	---	---	---	--	---	--	-------

	медицине. Химические основы их лечебного действия. Химические основы токсического действия соединений олова и свинца. Детоксиканты, применяемые при отравлениях соединениями свинца. Биологическое действие р-элементов V группы: азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Биологическая роль азота и фосфора. Аминокислоты, белки, РНК, ДНК, АТФ. Фосфатная буферная система крови. Токсичность нитратов и нитритов, их канцерогенная активность, процесс образования нитрозаминов. Фосфорорганические соединения, химические основы их токсического действия. Биологическая роль мышьяка, сурьмы и висмута. Лекарственные неорганические соединения мышьяка (оксид мышьяка (III) – мышьяковистый ангидрид; гидроарсенат натрия); висмута (нитрат гидроксовисмута (III)). Мышьяк как антиметаболит йода, селена, фосфора. Токсическое воздействие соединений мышьяка и сурьмы на организм. Действие соединений висмута на амино- и карбоксипептидазы.						
4.	Биологическое действие р-элементов и их соединений. Биологическое действие р-элементов VI группы: кислорода, озона, серы, селена и их соединений. Биологическая роль кислорода, озона, воды, пероксида водорода. Лекарственные соединения кислорода, пероксида водорода; химические основы антисептического и дезодорирующего действия водорода пероксида. Химические основы токсического действия озона и пероксидных соединений, их роль в образовании свободных радикалов, старении и развитии опухолевых процессов. Биологическая роль серы. Сероводород, его лечеб-	1	2	Биологическая роль кислорода, озона, воды, пероксида водорода. Лекарственные соединения кислорода, пероксида водорода; химические основы антисептического и дезодорирующего действия водорода пероксида. Токсическое действие на организм простых веществ фтора (фтороз), хлора, брома (бромизм), йода.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]

	ное действие при желудочно–кишечных заболеваниях и при заболеваниях опорнодвигательной системы. Тиосульфат натрия его применение в медицинской практике при кожных и аллергических заболеваниях; как антидота при отравлении цианидами; химизм антитоксического действия. Биологическая роль селена. Применение соединений селена в медицине. Сероводород, химические основы его токсического действия. Оксид серы (IV), его роль в загрязнении воздуха, кислотные дожди. Биологическое действие p-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. Биологическая роль галогенов. Препараты активного хлора, химизм их дезинфицирующего действия (хлорная известь, жавелевая вода, хлорная вода), их применение в санитарии. Лекарственные вещества, содержащие галогенид-ионы (хлориды, бромиды, иодиды). Токсическое действие на организм простых веществ фтора (фтороз), хлора, брома (бромизм), йода. Токсическое действие хлората калия.			Токсическое действие хлората калия.			
5.	Биологическое действие d -элементов и их соединений. Биологическое действие d-элементов V, VI, VII групп: ванадия, хрома, молибдена, марганца и их соединений. Молибден – металл жизни, его роль в биологических процессах. Применение соединений хрома в медицине и анализе. Токсическое действие соединений хрома (III) и его химические основы. Применение концепции ЖМКО для объяснения химических основ токсического действия. Биологическая роль марганца. Применение перманганата калия в медицине, химические основы его антисептического действия. Токсическое действие на организм марганца и его соединений.	1	2	Молибден – металл жизни, его роль в биологических процессах. Применение соединений хрома в медицине и анализе. Токсическое действие соединений хрома (III) и его химические основы.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-3, 6]

6.	Биологическое действие d- элементов и их соединений. Биологическое действие d-элементов VIII группы: железа, кобальта, никеля, платиновых металлов и их соединений. Биологическая роль железа. Железосодержащие белки и ферменты. Гемоглобин, миоглобин, цитохромы. Каталазы, и пероксидазы, ферритин. Биологическая роль кобальта, витамин B12; биологическая роль никеля. Химические основы лечебного действия лекарственных препаратов – элементов семейства железа. Биологическое действие платиновых металлов. Токсикологическое значение соединений никеля.	1	2	Химические основы лечебного действия лекарственных препаратов – элементов семейства железа. Биологическое действие платиновых металлов. Токсикологическое значение соединений никеля.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]
7.	Биологическое действие d-элементов и их соединений. Биологическое действие d- элементов I и II групп и их соединений. Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль меди: медьсодержащие белки и ферменты – оксигеназы и гидроксилазы. Химические основы участия меди в тканевом дыхании. Химические основы лечебного меди, серебра и золота. Токсикологическое значение соединений меди и серебра. Химические основы токсического действия на организм. Биологическая роль и лечебное действие соединений золота. Биологическая роль цинка, цинксодержащие ферменты, их роль в гидролитических процессах. Лекарственные препараты цинка и ртути. Химические основы бактерицидного и прижигающего действия соединений ртути. Химические основы вяжущего, подсушивающего и антисептического действия цинка оксида. Токсическое действие соединений кадмия, ртути; химические основы их токсичности. Противоядия,	1	2	Токсикологическое значение соединений меди и серебра. Химические основы токсического действия на организм. Биологическая роль и лечебное действие соединений золота. Токсическое действие соединений кадмия, ртути; химические основы их токсичности. Противоядия, применяемые при отравлении соединениями ртути и кадмия.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-4]

	применяемые при отравлении соединениями ртути и кадмия.						
8.	Биологическое действие s-элементов и их соединений. Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений. Биогенные элементы s-семейства. Биологическая роль s-элементов в различных биохимических процессах в живом организме. Возможность взаимодействия s-элементов с биолигандами, исходя из специфики их электронного строения. Лечебное действие некоторых соединений s-элементов. Понятие о синергизме и антагонизме s-элементов. Ионный обмен – важнейший процесс, определяющий поведение ионов s-элементов в клетках и тканях. Роль s-элементов в регуляции многих биохимических процессов клетки. Избирательная проницаемость клеточной мембраны. Перенос ионов (облегченная диффузия и активный транспорт). Ионофоры. Токсичные элементы s-семейства. Электронная формула в общем виде. Возможные типы ионов. Тип химической связи преимущественно характерный для s-элементов с биолигандами. Взаимосвязь между способностью ионов s-металлов образовывать комплексы с биолигандами неодинаковой прочности и их токсическим действием. Действие биологических антагонистов - ионов s-элементов. Нарушение регулятивной роли катионов s-металлов в живой клетке. Понятия об эндемических заболеваниях, вызванных загрязнением окружающей среды, аномальным содержанием s-элементов в почве, водоемах.	1	2	Лечебное действие некоторых соединений s-элементов. Понятие о синергизме и антагонизме s-элементов. Ионный обмен – важнейший процесс, определяющий поведение ионов s-элементов в клетках и тканях. Понятия об эндемических заболеваниях, вызванных загрязнением окружающей среды, аномальным содержанием s-элементов в почве, водоемах.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]
9.	Основные понятия химии комплексных соединений. Общие сведения о комплексных соедине-	1	2	Классификация комплексов. Номенклатура. Изо-	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный	[1-6]

	ниях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, дентатность и амбидентатность лигандов, внутренняя и внешняя сфера комплексного соединения. Классификация комплексов. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений.			мерия комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений.		опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	
10.	Химическая связь в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Энергия стабилизации. Спектрохимический ряд. Объяснение магнитных свойств и электронных спектров поглощения комплексных соединений. Метод молекулярных орбиталей. Образование сигма- и пи-связей по методу молекулярных орбиталей.	1	2	Химическая связь в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
11.	Устойчивость комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы образования - полная и ступенчатые. Использование справочных данных для вычислений параметров, характеризующих равновесия в растворах комплексных соединений. Хелатный эффект. Реакции с участием комплексных соединений.	1	2	Константы образования - полная и ступенчатые. Использование справочных данных для вычислений параметров, характеризующих равновесия в растворах комплексных соединений.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
12.	Комплексные соединения ионов металлов с макроциклическими лигандами и их роль в биологических системах. Порфириновые комплексы металлов. Порфириновые циклы. Гем - белки. Гемоглобин и миоглобин. Реакции обмена лигандов. Накопление и перенос кислорода. Процесс дыхания. Окислительно-восстановительные реакции. Оксидоредуктазы. Цитохромы. Пероксидаза. Каталаза. Негемовые белки. Ферродоксины и рубреноксины.	1	2	Порфириновые комплексы металлов. Порфириновые циклы. Гем - белки. Гемоглобин и миоглобин.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
13.	Комплексообразование и биологические функции ферментов.	1	2	Строение и действие ферментов. Понятие о механизме ферментативного	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный	[1-6]

	Строение и действие ферментов. Понятие о механизме ферментативного катализа. Кофакторы. Коферменты. Биокаталитические процессы в живых системах. Фотосинтез. Механизм действия хлорофилла. Световая и темновая стадия фотосинтеза. Карбоангидраза. Процесс гидратации диоксида углерода. Нитрогеназа. Фиксация молекулярного азота и азотный цикл. Биологическая и абиологическая фиксация. Фосфатный перенос. Две ключевые роли фосфора в биологии. Фосфаты и биоэнергетика. Гидролиз фосфорсодержащих соединений в организме.			катализа. Кофакторы. Коферменты. Гидролиз фосфорсодержащих соединений в организме.		опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	
14.	Особенности термодинамики биохимических процессов. Первый закон термодинамики и энергетическое обеспечение биохимических процессов. Углеводы, белки, липиды как источник энергии для живых организмов. Аденозинтрифосфат (АТФ). Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Самопроизвольные процессы. Химическое равновесие. Стационарное состояние открытых систем. Принцип И.Р. Пригожина. Гомеостаз. Энд- и экзэргонические биохимические реакции. Принцип энергетического сопряжения. Электронотранспортные цепи.	1	2	Первый закон термодинамики и энергетическое обеспечение биохимических процессов. Углеводы, белки, липиды как источник энергии для живых организмов.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
15.	Важнейшие биолиганды и биоконплексы. Аминокислоты. Номенклатура, структура. Физико-химические свойства аминокислот: растворимость, изоэлектрические точки, кислотно-основные свойства. Получение и применение аминокислот. Комплексы металлов с аминокислотами. Основные электронодонорные группы аминокислот: концевые аминогруппы, карбоксильные группы (5 типов взаимодействия с металлом). Пептидные группы	1	2	Аминокислоты. Номенклатура, структура. Физико-химические свойства аминокислот: растворимость, изоэлектрические точки, кислотно-основные свойства. Получение и применение аминокислот. Пептиды: особенности строения и номенклатура.	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]

	как лиганды. Пептиды: особенности строения и номенклатура. Пептиды в природе. Комплексы металлов с пептидами. Белки. Функции белков в организме. Методы изучения структуры белков. Классификация белков. Комплексы металлов с белками.						
16.	Биоматериалы. Требования к биоматериалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, резорбируемая). Керамические материалы на основе Al_2O_3 , ZrO_2 , гидроксид- и фторапатита. Биоактивная стеклокерамика. Механизм взаимодействия биокерамики с живой тканью. Ферромагнитная и радиоактивная биокерамика для лечения злокачественных опухолей. Керамика для протезирования зубов. Углеродная керамика для сердечного клапана.	1	2	Требования к биоматериалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, резорбируемая).	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
17.	Химия загрязнений окружающей среды. Вещества - экотоксиканты. Ранжирование веществ по токсичности на основе соотношения «доза-реакция». Опасные загрязняющие вещества: избыточные азотные удобрения, соединения тяжелых металлов (ртути, свинца, кадмия, олова, меди, никеля); моно- и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), дибензодиоксины (ПХДД), дибензофураны (ПХДФ) и др. Радионуклиды.	1	2	Вещества - экотоксиканты. Ранжирование веществ по токсичности на основе соотношения «доза-реакция».	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]
18.	Химия загрязнений окружающей среды. Механизмы действия экотоксикантов и методы защиты. Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности (взаимодействие с ДНК, белками, липидами, ферментами). Ингибиторы ферментов обратимого действия. Экотоксичность метилртути,	1	2	Механизмы действия экотоксикантов и методы защиты. Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности (взаимодей-	3	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]

	метилкадмия, оловоорганических соединений. Биоаккумуляция экотоксикантов в водных пищевых цепях. Методы защиты: антидоты, замена токсичных веществ нетоксичными, утилизация отходов, перевод технологий на методы «зеленой химии».			ствие с ДНК, белками, липидами, ферментами). Ингибиторы ферментов обратимого действия.			
	Итого	18	36		54		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

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

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 или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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 навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка конспекта/ реферата по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету).

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

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

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на практическом занятии;
- реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

- проверка домашних заданий, конспектов;
 - оформление и защита лабораторных работ.
- Форма *рубежного контроля*: тест/контрольная работа.
- Формы *промежуточной аттестации*: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / незачет
1. Текущий контроль (маx 40 баллов за один модуль)					
		25–30 баллов	16–24 баллов	9–15 баллов	0–8 баллов
	Текущая ра-бота в тече-ние модуля (маx 30 б.)	Студент активно работает на заня-тиях, превосходно выполняет все за-дания преподава-теля.	Студент активно работает на заня-тиях, хорошо вы-полняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, не-удовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		10 баллов	7 баллов	4 балла	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 10 б.)	Тема полностью раскрыта. Превос-ходное владение материалом. Высо-кий уровень само-стоятельности, ло-гичности, аргумен-тированности. Пре-восходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хоро-шее владение ма-териалом. Сред-ний уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично рас-крыта. Удовлетво-рительное владение материалом. Низкий уровень самостоя-тельности, логично-сти, аргументиро-ванности. Удовле-творительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворитель-ное владение мате-риалом. Недоста-точный уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Неудовлетворитель-ный стиль изложе-ния.
2. Рубежный контроль (30 баллов за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контроль-ной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (маx число баллов – в соответствии с действующим локаль-ным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет	Дан полный, раз-вернутый ответ на поставленный во-прос. Ответ форму-лируется в терми-нах науки, изложен литературным язы-ком, логичен, дока-зателен, демон-стрирует автор-скую позицию сту-дента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, при-чинно-следствен-ные связи. Но до-пущены незначи-тельные ошибки, исправленные студентом с по-мощью «наводя-щих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Сту-дент не способен са-мостоятельно выде-лить существенные и несущественные признаки и при-чинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррек-ции.	Не получены ответы по базовым вопро-сам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие во-просы преподава-теля не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный во-прос, но и на другие вопросы дисци-плины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) - 30 баллов

Тест состоит из 30 вопросов (за каждый правильный ответ студент получает 1 балл)

1. Токсическое действие таллия обусловлено:
 - a. присоединением OH^- -ионов
 - b. отщеплением протона
 - c. взаимодействием с ионами оксония
 - d. образованием прочных соединений с серусодержащими лигандами
 - e. хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий
2. По содержанию в организме человека углерод и кремний являются соответственно:
 - (a) микроэлементом и макроэлементом
 - (b) содержание в организме не изучено
 - (c) не содержатся в организме
 - (d) микроэлементом и примесным элементом
 - (e) макроэлементом и микроэлементом
3. Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду $\text{MnO} \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_3 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$?
 - a) усиливаются основные свойства;
 - б) не изменяются;
 - в) усиливаются кислотные свойства;
 - г) ослабевают кислотные свойства.
4. Физиологической средой организма человека является
 - a) 0,9%-ный раствор KCl
 - б) 0,9%-ный раствор CaCl_2
 - в) 0,9%-ный раствор NaCl
 - г) 0,9%-ный раствор LiCl
 - д) 0,9%-ный раствор CsCl
5. Иодид-ионы содержатся в организме в количестве около 0,014 г, причем 0,012 г, в основном, в виде производного тирозина в
 - a) Щитовидной железе
 - б) Спинном мозге
 - в) Желудочном соке
 - г) Печени
6. В организме человека имеются два основных вида жидкости с разным составом электролитов, а именно
 - a) Внутриклеточная и внеклеточная
 - б) Парциальная и непарциальная
 - в) Активная и пассивная
7. Основным компонентом костной ткани является:
 - a) гидроксоапатит;

- б) хлорапатит;
 - в) фторапатит;
 - г) карбоксиапатит.
8. Какое соединение используют в качестве рентгеноконтрастного вещества?
- а) карбонат бария
 - б) карбонат кальция
 - в) сульфат бария
 - г) сульфат кальция
9. Гипертоническим называется раствор, осмотическое давление которого
- а) Выше осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
 - б) Ниже осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
 - в) Равно осмотическому давлению в растительных или животных клетках и тканях
10. Раствор гидрокарбоната натрия NaHCO_3 используется для
- а) Понижения артериального давления
 - б) Понижения кислотности желудочного сока
 - в) Повышения иммунитета
 - г) Повышения уровня гемоглобина крови
11. Нитрат серебра AgNO_3 (ляпис) применяется в медицине как
- а) Вяжущее и прижигающее средство наружно
 - б) Наркотическое средство перорально
 - в) Гипертонический раствор
 - г) Раствор для инъекций
12. Активированный уголь (карболен) применяется в медицине
- а) Как адсорбент при отравлениях алкалоидами, солями тяжелых металлов
 - б) Как вяжущее и прижигающее средство
 - в) Как препарат для лечения артериальной гипертонии
 - г) Как препарат для повышения кислотности желудочного сока
13. Определите роль пероксида водорода в реакции: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
- а) восстановитель
 - б) реакция не идет
 - в) окислитель
 - г) реакция не относится к окислительно-восстановительным
14. Какие из перечисленных элементов все относятся к макроэлементам
- а) С, О, Н, N, P, S, Ca, Na, Mg
 - б) Mn, Cu, Zn, Co, Ni, I, F, Mo
 - в) N, P, S, Ca, Zn, Co, Ni, I
15. Пероксид водорода H_2O_2 (3%-й раствор) используется как
- а) Дезинфицирующее средство для промываний и полосканий при воспалительных заболеваниях слизистых оболочек (стоматиты, ангины), для лечения гнойных ран, остановки носовых кровотечений
 - б) Препарат для лечения эндемического зоба
 - в) Слабительное средство

- г) Средство для купирования сердечных аритмий
16. Только элементы-органогены перечислены в ряду
- а) C, H, O, Na, P, S
 - б) C, H, O, N, P, S
 - в) C, H, O, Na, K, Ca
 - г) C, H, O, N, Fe, Mn
17. Антисептическое действие бургунда объясняется
- а) окислительными свойствами
 - б) восстановительными свойствами
 - в) присоединением OH^- -ионов
 - г) гидролизом с образованием борной кислоты и щелочи
18. Реакции Гутцайта соответствует уравнение:
- (a) $2\text{AsH}_3 + 3\text{HgCl}_2 \rightarrow \text{Hg}_3\text{As}_2\downarrow + 6\text{HCl}$
 - (b) $\text{Mg}_3\text{As}_2 + 6\text{HCl} \rightarrow 3\text{MgCl}_2 + 2\text{AsH}_3\uparrow$
 - (c) $3\text{Mg} + 2\text{As} \rightarrow \text{Mg}_3\text{As}_2$
 - (d) $2\text{AsH}_3 \rightarrow 2\text{As}\downarrow + 3\text{H}_2\uparrow$
 - (e) $6\text{AgNO}_3 + \text{AsH}_3 \rightarrow \text{Ag}_3\text{As}_2\cdot 3\text{AgNO}_3\downarrow + 3\text{HNO}_3$
19. Препараты водорода пероксида применяют в медицинской практике:
- (a) как слабительное средство
 - (b) в качестве антисептических и дезодорирующих средств
 - (c) для стимуляции дыхания во время наркоза
 - (d) для выведения из обморочного состояния
20. Гемоглобин содержит:
- (a) бионеорганический комплекс кобальта (II)
 - (b) бионеорганический комплекс железа (III)
 - (c) бионеорганический комплекс марганца (II)
 - (d) бионеорганический комплекс железа (VI)
 - (e) бионеорганический комплекс железа (II)
21. Калия йодид и натрия йодид используются в медицине при лечении:
- (a) анемии
 - (b) отравлений
 - (c) пониженной кислотности желудочного сока
 - (d) повышенной кислотности желудочного сока
 - (e) гипертиреоза
22. Элементы, содержание которых в организме менее $10^{-5}\%$, называются:
- (a) микроэлементами
 - (b) примесными элементами
 - (c) органогенами

(d) «металлами жизни»

(e) макроэлементами

23. Гипертонический раствор имеет концентрацию

- a) 0,9 % NaCl
- b) 10% NaCl
- c) 0,09 % NaCl

24. Гипертоническим называется раствор, осмотическое давление которого

- a) Выше осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
- b) Ниже осмотического давления в растительных или животных клетках и тканях
- c) Равно осмотическому давлению в растительных или животных клетках и тканях

25. Водный раствор аммиака (гидроксид аммония, нашатырный спирт) NH_4OH ; используется

- a) В качестве наркотического средства;
- b) Для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния
- c) В качестве слабительного средства

26. Препараты железа (глюконат железа, гемостимулин и др.) используются для лечения

- a) Железодефицитной анемии
- b) Эндемического зоба
- c) Болезней дыхательных путей

27. Раствор гидрокарбоната натрия NaHCO_3 используется для

- a) Понижения артериального давления
- b) Понижения кислотности желудочного сока
- c) Повышения иммунитета

28. Ионы серебра обладают

- a) Бактерицидным действием
- b) Жаропонижающим действием
- c) Способностью понижать кислотность желудочного сока

29. Недостаток витамина С в организме человека приводит к заболеванию

- a) Цинга
- b) Рахит
- c) Бронхит

30. Недостаток витамина D в организме человека приводит к заболеванию

- a) Цинга
- b) Рахит
- c) Бронхит

8.3. Вопросы к зачету по дисциплине «Бионеорганическая химия»

1. Прогнозирование биологической активности элементов и их соединений на основе положения в ПС и электронного строения атомов.
2. Связь токсичности с электронным строением атомов химических элементов. Макро- и микроэлементы, органогены, металлы жизни, металлы токсиканты.
3. Взаимосвязь между свойствами химических элементов и их ролью в живых системах. Биологическая активность химического элемента и его положение в периодической системе Д.И.Менделеева.
4. Источники загрязнения воды токсичными веществами. Роль элементов токсикантов в загрязнении окружающей среды.
5. Биологическая роль бора. Соединения бора, применение в медицинской практике: борная кислота, бура. Химические основы их антисептического действия.
6. Применение соединений алюминия в медицине: алюмокалиевые квасцы, ацетат алюминия. Химические основы их антисептического и вяжущего действия, антацидного действия гидроксида алюминия. Применение оксида алюминия в медицине.
7. Бор, таллий. Химические основы их токсического действия. Антидоты, применяемые при отравлении, соединениями этих элементов.
8. Биологическая роль углерода, роль гидрокарбонат-ионов в постоянстве pH крови. Оксид углерода (IV) конечный продукт метаболизма. Биологическая роль кремния. Применение неорганических соединений углерода в медицине
9. Цианиды, их свойства; химические основы токсического действия. Антидоты, применение при отравлении цианидами, химизм их детоксицирующего действия.
10. Биологическая роль олова и свинца. Применение соединений свинца, олова в медицине. Химические основы их лечебного действия.
11. Биологическая роль азота и фосфора. Аминокислоты, белки, РНК, ДНК, АТФ. Фосфатная буферная система крови.
12. Биологическая роль мышьяка, сурьмы и висмута. Лекарственные неорганические соединения мышьяка (оксид мышьяка (III) – мышьяковистый ангидрид; гидроарсенат натрия); висмута (нитрат гидроксовисмута (III)).
13. Токсическое воздействие соединений мышьяка и сурьмы на организм. Действие соединений висмута на амино- и карбоксипептидазы.
14. Биологическая роль кислорода, озона, воды, пероксида водорода. Лекарственные соединения кислорода, пероксида водорода; химические основы антисептического и дезодорирующего действия водорода пероксида.
15. Биологическая роль серы. Сероводород, его лечебное действие при желудочно–кишечных заболеваниях и при заболеваниях опорнодвигательной системы. Тиосульфат натрия его применение в медицинской практике.
16. Биологическая роль галогенов. Препараты активного хлора, химизм их дезинфицирующего действия (хлорная известь, жавелевая вода, хлорная вода), их применение в санитарии.
17. Молибден – металл жизни, его роль в биологических процессах.
18. Применение соединений хрома в медицине и анализе. Токсическое действие соединений хрома (III) и его химические основы.

19. Биологическая роль марганца. Применение перманганата калия в медицине, химические основы его антисептического действия. Токсическое действие на организм марганца и его соединений.
20. Биологическая роль железа. Железосодержащие белки и ферменты. Гемоглобин, миоглобин, цитохромы. Каталазы, и пероксидазы, ферритин.
21. Биологическая роль кобальта, витамин B12; биологическая роль никеля.
22. Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений.
23. Биологическая роль цинка, цинксодержащие ферменты, их роль в гидролитических процессах. Лекарственные препараты цинка и ртути. Химические основы бактерицидного и прижигающего действия соединений ртути.
24. Биогенные элементы s-семейства. Биологическая роль s-элементов в различных биохимических процессах в живом организме. Возможность взаимодействия s-элементов с биолигандами, исходя из специфики их электронного строения.
25. Понятие о синергизме и антагонизме s-элементов. Ионный обмен – важнейший процесс, определяющий поведение ионов s-элементов в клетках и тканях. Роль s-элементов в регуляции многих биохимических процессов клетки.
26. Избирательная проницаемость клеточной мембраны. Перенос ионов (облегченная диффузия и активный транспорт). Ионофоры.
27. Эндемические заболевания, вызванные загрязнениями окружающей среды, аномальным содержанием s-элементов в почве, водоемах.
28. Комплексные соединения. Классификация комплексов. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений.
29. Химическая связь в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Метод молекулярных орбиталей.
30. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы образования - полная и ступенчатые.
31. Порфириновые комплексы металлов. Порфириновые циклы. Гем - белки. Гемоглобин и миоглобин. Реакции обмена лигандов. Накопление и перенос кислорода. Процесс дыхания.
32. Строение и действие ферментов. Понятие о механизме ферментативного катализа. Кофакторы. Коферменты. Биокаталитические процессы в живых системах.
33. Фотосинтез. Механизм действия хлорофилла. Световая и темновая стадия фотосинтеза. Карбоангидраза. Процесс гидратации диоксида углерода.
34. . Фиксация молекулярного азота и азотный цикл. Биологическая и абиологическая фиксация.
35. Фосфатный перенос. Две ключевые роли фосфора в биологии. Фосфаты и биоэнергетика. Гидролиз фосфорсодержащих соединений в организме.
36. Первый закон термодинамики и энергетическое обеспечение биохимических процессов. Углеводы, белки, липиды как источник энергии для живых организмов. Аденозинтрифосфат (АТФ).
37. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Самопроизвольные процессы. Химическое равновесие. Стационарное состояние открытых систем.

38. Аминокислоты. Номенклатура, структура. Физико-химические свойства аминокислот: растворимость, изоэлектрические точки, кислотно-основные свойства. Получение и применение аминокислот.
39. Пептиды: особенности строения и номенклатура. Пептиды в природе. Комплексы металлов с пептидами.
40. Белки. Функции белков в организме. Методы изучения структуры белков. Классификация белков. Комплексы металлов с белками.
41. Требования к биоматериалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, резорбируемая).
42. Опасные загрязняющие вещества: избыточные азотные удобрения, соединения тяжелых металлов (ртути, свинца, кадмия, олова, меди, никеля); моно- и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), дибензодиоксины (ПХДД), дибензофураны (ПХДФ) и др. Радионуклиды.
43. Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности (взаимодействие с ДНК, белками, липидами, ферментами).
44. Ингибиторы ферментов обратимого действия. Экоотоксичность метилртути, метилкадмия, оловоорганических соединений.
45. Биоаккумуляция экотоксикантов в водных пищевых цепях. Методы защиты: антитоксиканты, замена токсичных веществ нетоксичными, утилизация отходов, перевод технологий на методы «зеленой химии».

8.4. Примерные темы рефератов

1. Биологическая роль ионов металлов.
2. Ферменты, действующие по механизму кислотного катализа.
3. Окислительно-восстановительный катализ в живой природе.
4. Металлы в медицине.
5. Принципы детоксикации при лечении отравлений ионами металлов.
6. Металлы-зонды в биохимических исследованиях.
7. Лекарственные препараты на основе комплексов меди, серебра, золота.
8. Лекарственные препараты на основе координационных соединений неметаллов.
9. Поливитаминные и полиминеральные комплексы.
10. Влияние лития на психическое состояние человека.
11. Гемоглобин, его структура и функции в живом организме.
12. Биокерамика на основе гидроксипатита, ее применение в восстановительной медицине.
13. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
14. Свинец как металл-токсикант, вопросы экологии.
15. Биологическая роль и токсическое действие р-элементов V группы.
16. Селен как биологически активный элемент.
17. Йод и здоровье человека.
18. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
19. Соли тяжелых металлов – антисептики.
20. Микроэлементы и здоровье человека.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Оценка	Критерий оценки краткого сообщения
3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на

	уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
1	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

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

2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

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

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

7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	3	2	1	0
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	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.

			ссылки на используемые ресурсы.	
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

8.5. Примерные темы лабораторных работ

1. Кислотно-основные и комплексообразующие свойства соединений d-металлов.
2. Определение состава комплексов меди (II) с комплексом III методом изомольных серий.
3. Определение ступенчатых констант устойчивости меди (II) рН -метрическим методом.
4. Определение констант нестойкости тиосульфатных комплексов свинца (II) методом растворимости.
5. Определение условий образования комплексов железа (III) с салициловой кислотой методом сдвига равновесий.
6. Определение состава комплекса кобальта (II) с 1, 2, 3, 6 - нитрозоафтолдисульфонатом натрия (нитрозо-р-солью) методом изомольных серий.
7. Окислительно-восстановительные свойства соединений d-металлов.
8. Свойства основных биогенных элементов.
9. Химическая кинетика и равновесие.
10. Кислород и сера.
11. Водород и галогены.
12. S-металлы и алюминий.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебник для вузов / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586578>
2. 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>.
3. Иванцова, М. Н. Основы строения и свойства бионеорганических соединений: учебное пособие / М. Н. Иванцова, И. С. Селезнева; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. — 151 с.: ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699008>
4. Общая и бионеорганическая химия: учебно-методическое пособие / сост. Н. А. Тарасова, И. Н. Атманских, 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>

б) дополнительная литература:

5. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 557 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20516-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/599066>.
6. Литвинова, Т. Н. Медицинская химия: 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, 2026. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19725-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586922>

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Педагогика. Образование	Федеральный портал «Российское образование»	https://ro-edu.ru/
	Портал «Цифровое образование»	http://www.digital-edu.ru
	Научная педагогическая электронная библиотека	http://elib.gnpbu.ru
	Педагогическая библиотека по разделам: Педагогика, Логопедия, Психология, Дефектология, Медицина, Филология, Управление образованием	http://pedlib.ru

	Сайт научного деятеля педагогики Б.М. Бим-Бад. Педагогическая библиотека	http://www.bim-bad.ru/biblioteka/index.php
	Электронная библиотека Московского государственного психолого-педагогического университета	http://psychlib.ru/index.php
	Журнал «Современное дошкольное образование»	https://sdo-journal.ru/
	ПРОФСТАНДАРТПЕДАГОГА.РФ	http://профстандартпедагога.рф/
	Рособрнадзор	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
	Минпросвещения РФ	https://edu.gov.ru/
	Открытое образование (портал)	https://openedu.ru/
Химия	Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.su/rus/library/
	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/
	ХиМиК – один из самых популярных химических сайтов. Представлены электронные справочники, on-line учебники по неорганической, органической, коллоидной и токсикологической химии. Действуют сервисы по вычислению молекулярных масс, уравниванию хим. реакций, редактированию формул. Есть база по термодинамическим свойствам неорганических веществ. Хороший форум по химии.	https://xumuk.ru/
Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/
	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств, г. Москва	https://liart.ru/ru/

	Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова	https://nbmgu.ru/
--	---	---

г) программное обеспечение, ЭБС:

- 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 про-изво-дитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия

	(Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)		
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документо-оборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам, реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.- 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

		пролонгацией) Без ограниче- ния срока		личеству поль- зователей
--	--	---	--	-----------------------------

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются:

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	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)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ,

Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. 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), Рус-Гард, ViPNet.	ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. 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), Рус-Гард, ViPNet.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604
Лаборатория Общей и неорганической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска. Оборудование: Интерактивная доска Smart Board, проекционное мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 609

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; 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; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК – 2 шт. Приточно-вытяжная установка (2 шкафа). Весы лабораторные прецизионные ЕТ-300П – 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 2 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Общая и неорганическая химия" – 2 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Шкаф сушильный SNOL – 1 шт. Иономер И-510 (стандартный)-1 шт. Калориметр "Эксперт 001К"- 1 шт. Кондуктомер Эксперт 002-2-6Н- 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040- 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой – 1 шт. рН-метр 150 МИ- 2 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	
Лаборатория общей, неорганической и аналитической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; 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. Лабораторное оборудование: Весы "CAS"- 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой-1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-2-1 шт. Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Центрифуга СМ-12- 1 шт. Иономер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ- 1 шт. Мешалка магнитная с по-	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614

догревом ПЭ 6110- 2 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Ванна ультразвуковая Stegler 10DT- 1 шт.	
Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; 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. Лабораторное оборудование: рН-метр-милливольтметр РН-150МИ – 2 шт. Аквадистилятор ДЭ-25- 1 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB- 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1шт. Весы EK6000i- 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 - 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101- 1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия"- 1 шт. Фотометр КФК-3-01-1 шт. Шкаф сушильный (80л, камера из нерж.стали, диапазон 50-200 С)- 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Ионномер И-510 (стандартный)-2шт. Кондуктомер Эксперт 002-2-6Н- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 - 1 шт. Печь муфельная электрокамерная зуботехническая для нагрева литейных форм ЭКПС-10- 1 шт. Поляриметр круговой СМ-3-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Кондуктометр МАРК-603/1 – 1 шт. Учебно-лабораторный комплекс «Экология» (профессиональная комплектация)- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Ванна ультразвуковая Stegler 10DT- 1 шт.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 615
Компьютерный класс преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ,

доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. 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.	ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
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. 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.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования; 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. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А