

*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/специальность 33.05.01 Фармация

Квалификация (степень) выпускника – провизор

Владикавказ 2021

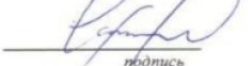
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 219, учебным планом подготовки по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 29.04.2021 г.).

Составитель: Кубалова Л.М., доцент кафедры общей и неорганической химии.

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Д.Д. Симеониди

Программа одобрена на заседании совета медицинского факультета (протокол от 30 апреля 2021 г., № 9).

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_  Д.З. Чониашвили

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы по специальности 33.05.01 Фармация решением ученого совета СОГУ Протокол № 11 от 29.04.2021. Утверждена приказом ректора от 30.04.2021.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 2 з.е., в академических часах- 72 ч.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	-
Семестр	1	-
Лекции	18 ч.	-
Практические (семинарские) занятия	36 ч.	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	54 ч.	-
Самостоятельная работа	18 ч.	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля	Зачет	-
Экзамен	-	-
Зачет	1 семестр	-
Общее количество часов	72	-
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	-

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия биогенных элементов» в соответствии с нижеперечисленными профессиональными стандартами:

02.010 Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017 г., регистрационный № 47554); являются

- систематизация знаний студентов 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;
- расширение и углубление знания студентов 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;

- обеспечить понимание фундаментальных понятий, законов и закономерностей химии, их роль в протекании биологических процессов;
- обеспечить формирование у обучающихся умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности 33.05.01 Фармация**

Дисциплина «Химия биогенных элементов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули), индекс дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.

Для изучения дисциплины «Химия биогенных элементов» необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами школьной программы: (из стандартов среднего общего (полного) образования):

#### **Химия**

*Знания:* об основополагающих химических понятиях, законах и теориях, о методах научного познания природы и месте химии в современной научной картине мира;

*Умения:* уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; исследовать свойства неорганических веществ, прогнозировать возможность осуществления химических реакций, объяснять закономерности их протекания; анализировать результаты проведенных опытов и делать достоверные выводы;

*Навыки:* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения химических задач и выполнения экспериментальных исследований; способности к самостоятельному приобретению новых знаний по химии; работы с различными источниками информации.

#### **Математика**

- *Знания:* значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- *Умения:* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

*Навыки:* использования приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера. -

#### **Биология**

– *Знания:* основные положения биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Ч.Дарвина); учение В.И.Вернадского о биосфере; сущность законов Г.Менделя, закономерностей изменчивости; строение биологических объектов: клетки; генов и хромосом; вида и экосистем (структура); сущность биологических процессов: размножение, оплодотворение, действие искусственного и естественного отбора, формирование

приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере.

– *Умения*: объяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения; вклад биологических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; единство живой и неживой природы, влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов; изучать изменения в экосистемах на биологических моделях; находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать;

– *Навыки*: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Дисциплина «Химия биогенных элементов» является базовой для освоения обучающимися последующих дисциплин: аналитической, физической и коллоидной, органической химии. Каждый раздел дисциплины закладывает фундамент знаний, необходимых для понимания химических основ процессов синтеза, анализа, выделения и очистки лекарственных веществ, производства лекарственных форм, правил хранения и применения лекарственных средств. Знание основных законов химии, свойств химических элементов, умение производить расчеты параметров процессов позволяет более глубоко понять, объяснить и прогнозировать химические превращения лекарственных веществ в организме.

Изучение дисциплины необходимо для усвоения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

Химия биогенных элементов является предшествующей дисциплиной для изучения таких дисциплин как: биологическая химия; токсикологическая химия; фармацевтическая химия; фармакогнозия; фармакология.

**Изучение дисциплины необходимо для усвоения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:**

#### **- Биологическая химия:**

*Знания:*

- строение, химические свойства и биологически важные реакции низко- и высокомолекулярных химических соединений;
- качественные реакции неорганических соединений разных классов, использующиеся при проведении биохимических исследований;

*Умения:*

- использовать химические свойства неорганических соединений для прогнозирования результатов химических превращений этих соединений в организме;

*Навыки:*

- навыками использования теоретических знаний в области неорганической химии при исследовании механизмов возникновения патологических процессов.

#### **- Токсикологическая химия**

*Знания:*

- основные закономерности распределения и превращения токсических веществ в организме человека (токсикокинетика, токсикодинамика), общую характеристику токсического действия;

- классификацию наркотических средств, психотропных и других токсических веществ и их физико-химические характеристики;
- современную характеристику токсичных химических веществ, биологических средств, радиоактивных веществ.

*Умения:*

- самостоятельно проводить судебно-химические исследования вещественных доказательств на различные токсические вещества, применяя знания биохимической и аналитической токсикологии, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа;
- проводить аналитическую диагностику наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в биологических средах организма человека;
- интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа с учётом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования.

*Навыки:*

- использования экспрессных методов анализа для проведения аналитической диагностики наркомании, токсикомании, острых отравлений, основными принципами документирования химико-токсикологических исследований;
- использования нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

### **- Фармацевтическая химия**

*Знания:*

- общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья, структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств;
- факторы, влияющие на качество лекарственных средств на всех этапах обращения; определение главных факторов в зависимости от свойств лекарственных веществ (окислительно-восстановительных, способности к гидролизу, полимеризации и. т.д.); возможность предотвращения влияния внешних факторов на доброкачественность лекарственных средств;

*Умения:*

- планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам;
- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;

*Навыки:*

- навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества;
- стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов.

### **- Фармакология**

*Знания:*

- строение и химические свойства отдельных представителей неорганических соединений, использующихся в медицине в качестве лекарственных средств.

*Умения:*

- определять принадлежность лекарственных средств к определенным классам неорганических соединений;
- записывать уравнения характерных для данного класса химических реакций с участием лекарственных средств;
- на основе знаний о химических свойствах неорганических веществ разных классов прогнозировать совместимость лекарственных средств (возможность и результат их взаимодействия между собой);

*Навыки:*

- навыками записи уравнений химических реакций с участием лекарственных средств.

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

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	Код	Наименование	Наименование	Код
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	А	Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	Проведение работ по фармацевтической разработке	А/01.6

Указанная обобщенная трудовая функция предусматривает выполнение следующих трудовых действий (ТД), наличие необходимых умений (У) и необходимых знаний (Зн):

Трудовые действия (ТД)	Формулировка ТД
ТД.3	Проведение исследований, испытаний и экспериментальных работ по фармацевтической разработке в соответствии с утвержденными планами
Необходимые умения (У)	Формулировка (У)
У.3	Выполнять испытания лекарственных средств (кандидатов в лекарственные средства)
Необходимые знания (Зн)	Формулировка (Зн)
Зн.3	Физико-химические, биологические и микробиологические свойства изучаемого лекарственного средства
Зн.4	Современный ассортимент вспомогательных веществ и их функциональные свойства
Зн.9	Технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке в отношении разрабатываемых лекарственных средств

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

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-20</b> Способен принимать участие в исследованиях	<b>ПК-20.2</b> Определяет оптимальный состав вспомогательных веществ с учетом свойств действующего вещества и назначения лекарственного препарата

по проектированию состава лекарственного препарата	
---	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие знания, умения, навыки:

п/ №	Код	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1.	<b>ПК-20.2</b>	Определяет оптимальный состав вспомогательных веществ с учетом свойств действующего вещества и назначения лекарственного препарата	состав и свойства химических веществ, входящих в организм человека; биологическую роль элементов-органогенов; физиологическую и патологическую роль химических элементов в живом организме; -основные физико-химические термины и понятия для решения специфичных профессиональных задач; -роль биогенных элементов и их соединений в живых системах, применение их соединений в медицинской практике	проводить сравнительный анализ различных химических процессов, протекающих в организме, биологическую роль химических элементов; - анализировать механизм биогенного и токсического действия химических элементов в организме; использовать основные физико-химические термины и понятия для решения специфичных профессиональных задач.	методами систематизации сведений о биогенных и токсических свойствах химических элементов и их соединений на основе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева; - химическими методами оценки фармацевтических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности	Письменная контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам реферат компьютерное тестирование

Общим средством контроля знаний обучающихся является введенная в ФГБОУ ВО «СОГУ» балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Химия биогенных элементов»

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		лек	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Введение. Химические элементы биосферы. Классификация химических элементов.	2	8	Химические элементы биосферы. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Биогеохимические провинции.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
2	Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды. s-Элементы IА группы. s-Элементы IIА группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.			Химические элементы в геосфере и биосфере. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева.		Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
3	p-Элементы IIIА группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	6	Бор. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Тетраборат натрия.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[3-7]
4	соединений в медицине. p-Элементы IVА группы (Углерод, кремний, свинец). Химические свойства, биологическая роль и применение их			Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия и его соединений в медицине.		Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]

	соединений в медицине.								
5	p-Элементы VA группы (Азот, фосфор). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	4	Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, закиси азота, нитрита и нитрата натрия. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Соединения азота в положительных степенях окисления. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Фосфор. Соединения фосфора в положительных степенях окисления.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
6						Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
7	p-Элементы VIA группы (Кислород, сера). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	4	Пероксид водорода H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации. Сера. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-7]
8						Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]

9-10	p-Элементы VIIA группы (галогены). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Соединения галогенов с водородом. Галогены в положительных степенях окисления. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	9 б рефе рат	[1-5]
	<b>ПЕРВАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)</b>						0	25	[1-9]
11	d-Элементы IB и IIB групп. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	4	d-Элементы I группы. Соединения меди(I) и меди(II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Химические основы применения	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[3-8]

12				в медицине и фармации золота и его соединений. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка.		письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
13	d-Элементы VIB группы (Хром, молибден). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	2	Биологическое значение d-элементов VI группы. 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	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
14						Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
15	d-Элементы VIIB группы. Марганец. Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	2	2	d-Элементы VII группы. Марганец. Соединения марганца(VI): манганаты. Соединения марганца(VII): марганцовая кислота, перманганаты. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
16						Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
17	d-Элементы VIIIB группы. Железо, кобальт, никель. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	2	4	Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Кобальт и никель. Важнейшие химические соединения.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2	[1-5]
18						Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), реферат	0	2 + 9 б. реферат	[1-5]

				Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации.					
	ВТОРАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)						0	25	[1-9]
	ИТОГО	18	36		18		0	100	

## 6. Образовательные технологии

### Активные формы обучения.

- **лекция-беседа** - непосредственный контакт преподавателя с аудиторией - диалог. По ходу лекции преподаватель задает вопросы для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой проблеме;
- **лекция-дискуссия** - свободный обмен мнениями в ходе изложения лекционного материала. Преподаватель активизирует участие в обсуждении отдельными вопросами, сопоставляет между собой различные мнения и тем самым развивает дискуссию, стремясь направить ее в нужное русло;
- **лекция с применением обратной связи** включает в себе то, что в начале и конце каждого раздела лекции задаются вопросы. Первый - для того, чтобы узнать, насколько студенты ориентируются в излагаемом материале, вопрос в конце раздела предназначен для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала;
- **проблемная лекция** опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемный вопрос - это диалектическое противоречие, требующее для своего решения размышления, сравнения, поиска, приобретения и применения новых знаний. Проблемная задача содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска ее решения;
- **программированная лекция - консультация** - преподаватель сам составляет и предлагает обучаемым вопросы. На подготовленные вопросы преподаватель сначала просит ответить студентов, а затем проводит анализ и обсуждение неправильных ответов.

### Интерактивные формы обучения.

- **Обсуждение в группах.** Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.
- **Дискуссия.** Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Учебной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями в группе.
- **Коллоквиум.** Коллоквиум - вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса.
- **Проблемное обучение.** В условиях проблемного обучения происходит активное овладение личностью теми приемами, способами, которые наиболее характерны для любой творческой деятельности.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий и направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.).

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

интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

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

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

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

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

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

**Примечания:**

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов 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, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов		Активные формы	Интерактивные формы
			Лек	Пр		
1	Введение. Химические элементы биосферы. Классификация химических элементов. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды. s-Элементы IA группы. s-Элементы ПА группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений	Лекция; Практическое	2	8	Лекция-беседа, Лекция-диалог, Семинар в диалоговом режиме	Подготовка и защита реферата; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>

	медицине.					
2	p-Элементы IIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. p-Элементы IVA группы (Углерод, кремний, свинец). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	6	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Подготовка и защита реферата; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
3	p-Элементы VA группы (Азот, фосфор). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	4	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Исследовательский метод обучения (Выполнение индивидуальных письменных заданий); Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
4	p-Элементы VIA группы (Кислород, сера). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	4	Лекция-беседа, Лекция-диалог Семинар в диалоговом режиме	Подготовка и защита реферата; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
5	p-Элементы VIIA группы (галогены). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Исследовательский метод обучения (Выполнение индивидуальных письменных заданий); Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
6	d-Элементы IB и IIB групп. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	4	Лекция-беседа, Лекция-диалог Семинар в диалоговом режиме	Подготовка и защита реферата; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
7	d-Элементы VIB группы (Хром,	Лекция; Практическое	2	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог	Исследовательский метод обучения (Выполнение

	молибден). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.					индивидуальных письменных заданий); Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
8	d-Элементы VIIB группы. Марганец. Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	2	Лекция-беседа, Лекция-диалог Семинар в диалоговом режиме	Исследовательский метод обучения (Выполнение индивидуальных письменных заданий); Подготовка и защита реферата
9	d-Элементы VIIIB группы. Железо, кобальт, никель. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.	Лекция; Практическое	2	4	Лекция-беседа, Лекция-диалог Семинар в диалоговом режиме	Исследовательский метод обучения (Выполнение индивидуальных письменных заданий); Подготовка и защита реферата; Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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

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

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

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

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим

материалом (лекции, учебная литература и интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>.

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

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

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

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

#### **Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия биогенных элементов»**

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач, выполнение химических упражнений;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- подготовка и защита реферата;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий к каждому лабораторному и практическому занятию. Задания содержат устную и письменную подготовку по теоретическим вопросам.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все

методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>).

Вопросы для самостоятельной работы, а также формы контроля приведены в Учебно-методической карте дисциплины «Химия биогенных элементов» (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>.

### Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

п/№	Наименование вида СРС	Объем в АЧ	Семестр	Способ организации / доступ к методическим материалам
1	Работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме (подготовка письменных домашних заданий – конспектов по темам занятий)	5	1	Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Работа с интернет ресурсами. Площадка системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
2	Подготовка и написание реферата.	3	1	Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Работа с интернет ресурсами. Площадка системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a> .
3	Подготовка к выступлению по вопросам коллоквиума	5	1	Изучить теоретический материал по теме занятия. Ответить на вопросы для самоконтроля в методических рекомендациях. Заполнить рабочую тетрадь по теме занятия. Площадка системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
4	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета	5	1	Изучить теоретический материал по теме занятия. Ответить на вопросы для самоконтроля в методических рекомендациях. Заполнить рабочую тетрадь по теме занятия. Площадка системы «MOODLE» по ссылке: <a href="http://lms.nosu.ru/">http://lms.nosu.ru/</a>
	ИТОГО:	18		

### Подготовка и защита рефератов

1. Реферат соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение, оформление соответствует требованиям – 3 б.
  2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные точки зрения, отвечал на заданные вопросы – 6 б.
- Максимальное количество баллов – 9.

### Методические рекомендации для студентов по написанию рефератов

Написание реферата является

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;
- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

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

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

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

**Целью** написания рефератов является:

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

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

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

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

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

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

### **Требования к содержанию:**

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

### **Структура реферата.**

1. Начинается реферат с *титульного листа*.
2. За титульным листом следует *Оглавление*. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение, основная часть и заключение*.
  - а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

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

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

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

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

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

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

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

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

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

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

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

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

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

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

основного заглавия; обозначения материала, заключенного в квадратные скобки; сведений, относящихся к заглавию, отделенных двоеточием; сведений об ответственности, отделенных наклонной чертой; при ссылке на статью из сборника или периодического издания — сведений о документе, в котором помещена составная часть, отделенных двумя наклонными чертами с пробелами до и после них; места издания, отделенного точкой и тире; имени издателя, отделенного двоеточием; даты издания, отделенной запятой; общее количество страниц (для книг и монографий) или указание страниц, на которые делается ссылка.

### Оценочный лист защиты реферата

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

## **Примерная тематика рефератов по дисциплине «Химия биогенных элементов»**

### **1-ая рубежная аттестация:**

1. Азот и его круговорот в природе.
2. Круговорот углерода в природе.
3. Круговорот фосфора в природе.
4. Экотоксиканты 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. Токсическое действие свинца на живые организмы. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов
20. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
21. Физико-химические основы применения алюминия и его соединений в медицине.
22. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.

### **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.

### **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 суть 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.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекция</b>	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,

	<p>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>
<p><b>Практические занятия</b> <b>(Коллоквиум)</b></p>	<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 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.</p>
<p><b>Письменные домашние задания</b> <b>(конспект)</b></p>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и</p>

	<p>являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.</p> <p>По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:</p> <p>проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>, <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>, а также специальные поисковые системы: <a href="http://www.chem.msu.su">www.chem.msu.su</a>, <a href="http://www.chemnavigator.hotbox.ru">www.chemnavigator.hotbox.ru</a>.</p>
<b>Контрольная работа (письменная)</b>	<p>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.</p>
<b>Зачёт (устный)</b>	<p>Оценка ответа на зачёте проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.</p>

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

**Виды контроля:** текущий (на практических занятиях), промежуточный (модульное тестирование), итоговый (зачет).

Проверка качества усвоения знаний осуществляется не только в устной, но и в письменной форме. Проведение разных по форме и по объему устных и письменных работ дисциплинирует студента, даёт преподавателю основание для объективной оценки знаний каждого студента при выведении суммарного балла, позволяет студенту представить уровень собственных знаний по предмету, увидеть свои сильные и слабые стороны, чтобы учесть их при подготовке к экзамену.

### Виды текущего контроля:

- а) устный фронтальный или индивидуальный опрос;
- б) письменная самостоятельная контрольная работа;
- в) устное изложение содержания прочитанного в рамках самостоятельной работы;
- г) устное выступление по теме обсуждения.

### Промежуточный контроль

Дисциплина разбита на модули, которые представляют собой логически завершённые части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю. Контроль освоения модулей включает в себя тестирования в рамках балльно-рейтинговой системы, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

В конце семестра проводится контрольное мероприятие: зачёт.

Промежуточный контроль осуществляется по балльно-рейтинговой системе.

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

**Методика формирования результирующей оценки (зачтено/не зачтено).** Итоговая оценка складывается как средневзвешенная по результатам всех оцениваемых работ на протяжении семестра, куда входят посещение лекций и семинаров, ответы и дополнения на семинарах, контрольные работы (контрольные срезы по итогам модуля), дополнительные оценки по рефератам, семестровый зачёт.

Знания студентов оцениваются по 100-балльной системе:

56 баллов – 100 баллов - «зачет»;

менее 56 баллов – «незачёт».

За выполнение заданий текущего и промежуточного контроля студент может набрать максимально 50 баллов: по 25 баллов за каждый модуль (модуль включает в себя работу на лабораторных занятиях и контрольную работу).

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

**1 –я рубежная аттестация** - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на лабораторных (практических) занятиях;

**2-я рубежная аттестация** – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на лабораторных (практических) занятиях.

Промежуточный контроль:

За устный ответ на зачете студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «зачет».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС- формуле.

#### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
<p><b>Текущая оценка</b> студента в течение 1-8 недели состоит из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и защита реферата – <b>9 б</b></li> <li>• Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (8) – <b>1 • 8 = 8 б</b></li> <li>▪ Ответы на практических занятиях (коллоквиумы) - <b>1 • 8 = 8 б</b></li> </ul>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>1-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Текущая оценка</b> студента в течение 10-17 недели состоит из:	<b>0</b>	<b>25</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и защита реферата – <b>9 б</b></li> <li>• Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (8) – <b>1 • 8 = 8 б</b></li> <li>• Ответы на практических занятиях (коллоквиумы) - <b>1 • 8 = 8 б</b></li> </ul>		
<b>2-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

### Примеры оценочных средств по дисциплине:

#### Вопросы к рубежным аттестациям.

##### 1-ая рубежная аттестация

1. Различные классификации химических элементов, содержащихся в организме человека.
2. Какие элементы относят к макроэлементам? Приведите примеры.
3. Какие элементы относят к микроэлементам? Приведите примеры.
4. Какие элементы относят к ультрамикроэлементам? Приведите примеры.
5. Жизненно необходимые d-элементы.
6. Жизненно необходимые p-элементы.
7. Жизненно необходимые s-элементы.
8. Эндемические заболевания, связанные с аномальным содержанием некоторых элементов в окружающей среде.
9. Роль ионов натрия и калия в организме человека.

##### 2-ая рубежная аттестация.

1. Биологическая роль соединений йода.
2. Биологическая роль соединений фтора.
3. Биологическая роль соединений хлора.
4. Биологическая роль соединений серы.
5. Биологическая роль соединений азота.
6. Биологическая роль соединений фосфора.
7. Биологическая роль соединений кальция.
8. Биологическая роль соединений магния.
9. Биологическая роль соединений железа.
10. Биологическая роль соединений кобальта.
11. Биологическая роль соединений меди.
12. Биологическая роль соединений цинка.

#### Вопросы к зачету по дисциплине «Химия биогенных элементов»

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 апиrogenная вода, получение и применение в фармации. 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. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.
16. 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.
17. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Свинец. Оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. 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).
18. p-Элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
  19. Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Свойства аминокислот как производных аммиака. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака.
  20. Соединения азота в положительных степенях окисления. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации закиси азота, нитрита и нитрата натрия.
  21. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.
  22. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.
  23. 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).
  24. 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. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.
  25. 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).
  26. Соединения серы(VI). Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.
  27. p-Элементы VII группы (галогены). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. 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.

28. Галогены в положительных степенях окисления. 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.
29. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.
30. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации.
31. 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.
32. Золото. Соединения золота(I) и золота(III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине и фармации золота и его соединений.
33. 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 и в фармации соединений цинка.
34. Общая характеристика элементов IIВ группы. Ртуть. 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 и фармации.
35. d-Элементы V группы. Общая характеристика. Химические основы применения ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации.
36. d-Элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. 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.
37. Молибден и вольфрам, общая характеристика, сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d-элементов VI группы.
38. Марганец. Общая характеристика. 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.
39. 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). Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации.

40. 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 и фармации.
41. Общая характеристика элементов семейства платины. Применение соединений платиновых элементов в медицине.
42. Экологические аспекты действия неорганических веществ. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

#### Критерии оценки ответа студента на зачёте

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
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.	41-45
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.	36-40
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	31-35

самостоятельно.	
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
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.	21-25
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.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Результирующий зачетный балл определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

### Примерные тестовые задания для контроля знаний обучающихся

- 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
- Дефицит фтора вызывает  
Эндемический зоб  
Кариес зубов  
Эндемическую подагру
- 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 CaCl<sub>2</sub>

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<sub>2</sub>, поступающего с вдыхаемым воздухом

Аммиака

Нитритов

Гидразина и гидроксиламина

11. Элементы, содержащиеся в организмах в низких концентрациях (менее 10<sup>-12</sup> %), 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

Фторапатита

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 %  $NaCl$

10%  $NaCl$

0,09 %  $NaCl$

23. Гипертонический раствор имеет концентрацию

0,9 %  $NaCl$

10%  $NaCl$

0,09 %  $NaCl$

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)  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; используется  
 В качестве наркотического средства;  
 Для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния  
 В качестве слабительного средства

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

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (56-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в

<p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<b>Оценка не зачтено</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>	<b>Оценка «зачтено»</b>

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

### а) основная литература:

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для вузов / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. Под ред. Ю.А. Ершова. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Высш. шк., 2000. – 560 с.
2. Введение в элементологию : учебное пособие / И.В. Радыш, А. Скальный, С.В. Нотова и др.; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный

университет, 2017. – 184 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481792> \_

3. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты / Т.А. Ларичев. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. – 115 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758>
4. Складар, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия : учебное пособие для вузов / С. И. Складар, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08661-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455495>
5. Литвинова, Т. Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева ; под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 222 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10943-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432463>

#### **б) дополнительная литература:**

6. Жолнин А. В. Общая химия : учебник / Жолнин, Алексей Васильевич ; под ред. В.А.Попкова, А.В.Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 400 с.
7. Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В. , Барабанова Т. И. , Попков В. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-2394-3. - Текст : электронный//ЭБС "Консультант студента": - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423943.html>
8. Попков, В. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов / В.А. Попков, Ю.А. Ершов, А.С. Берлянд. - М.: Юрайт, 2012. - 560 с.
9. Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-5415-2 - Текст : электронный ЭБС "Консультант студента". - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html> \_

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

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

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

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

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)

1.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
2.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
3.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
4.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a> Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

	наукам в целом.	
6.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

г) **методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.**

1. Кубалова Л.М. Химия биогенных элементов. Учебное пособие.- Владикавказ: ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова», 2017, 160 с.

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

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:**

Мебель: столы, парты, стулья ; доска магнитно-маркерная Silwerhof, интерактивная доска IQBoardPS080 со встроенным проектором NECU250 X, мультимедийный проектор BenQ MX 501, компьютер для офиса в комплект (монитор (AOC E2550Sda/системный блок ), сетевой фильтр, микрофон, колонки, комплект мультимедийных презентаций., лазерная указка

**Лаборатория аналитической химии, химической технологии и физико-химических методов анализа для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

Оборудование: Мультимедийный проектор с экраном OPTOMA projector DX 327 и Экран ViewStar 75"- 1 шт. Компьютер PDC-E2160/1024MB/80GB HDD + Монитор Benq TFT 17" FP 71G – 1 шт.

Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7 Professional; MicrosoftOfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperskySecurityCloud); Система тестирования SunravWEBClass(Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw(Бесплатное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация)

Лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф- 1 шт. Аквадистиллятор «ДЭ-25»- 1 шт. Весы аналитические «SHINKO HT 84CE» - 2 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Печь муфельная «ПМ-8» - 1 шт. Блок автоматического титрования «БАТ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. pH-метр-милливольтметр «рН-150МИ»-2 шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт. Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-2»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-3»- 1 шт. Микроскопбинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Весы лабораторные электронные «ЕК-300» - 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Центрифуга «ОПН -3» – 1 шт. Баня водяная- 1 шт. Весы лабораторные прецизионные «ЕТ-300» -1 шт. Шкаф сушильный «SNOL» -1 шт. Микрошлифовальный станок-1 шт. Сетевой встряхиватель- 1 шт. Микроскоп металлографический- 1 шт. Микроскоп MPG-5- 1 шт. Микроскоп «ПОЛАМ»- 1 шт.

Потенциометр Р-307- 1 шт. Весы «CAS»- 1 шт. Термостат ТС/120 СПУ- 1 шт. Центрифуга ОПН -3-1 шт.

**Библиотека**, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud);  
КонсультантПлюс.

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

## **11. Лист обновления/актуализации**