

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛИНЫ
«Геохимия окружающей среды»**

**Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль Экспертная деятельность в экологии

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2021

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры экологии и природопользования, к.б.н. Бекмурзов А.Д.

Владикавказ 2023

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы.(144 час.).

	ОчнаяФормаобучени я
Курс	3
Семестр	6
Лекции	30
Практические занятия	30
Лабораторные занятия	30
Консультации	
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геохимия окружающей среды» ознакомление студентов с теоретическими основами общей геохимии, геохимии ландшафта, геохимическими методами решения теоретических и прикладных задач в области природопользования, использование полученных знаний для проведения эколого-геохимической оценки воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды; экологическое воспитание студентов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» относится к дисциплинам Блок 1.Дисциплины (модули) . Часть, формируемая участниками образовательных отношений . Б1.В.14.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

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

Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в организации и ведении документации в соответствии с установленными требованиями (ПК-3);

Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба (ПК-7).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП
Код и	Индикатор	

наименование компетенции	движения компетенции	Знать:	Уметь	Владеть:
ПК-3 Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в организации и ведении документации в соответствии с установленными требованиями	ПК-3.1. Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего на предприятии плана	- закономерности распределения химических элементов в различных геосферах, законы поведения, сочетания и миграции элементов в природных и техногенных процессах в биосфере, экологические последствия нарушения человеком глобальных биогеохимических циклов;	- анализировать распределение кларковых содержания элементов в земной коре в целом и в отдельных природных объектах;	- методами геохимических исследований;
	ПК-3.2. Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям на предприятии в соответствии с установленными требованиями	- основные понятия и термины, используемые в литературе по региональной геохимии окружающей среды;	- охарактеризовать особенности формирования различных классов геохимических барьеров;	- использованием информации о химическом составе структурных составляющих биосферы, геохимическими методами изучения окружающей среды;
	ПК-3.3. Владеет знаниями и навыками для разработки проектов	- работать с методическими документами по ведению	- оценить изменение интенсивности	

	<p>инвентаризации источников загрязнения окружающей среды, нормативов выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, контроля их соблюдения на предприятиях</p> <p>ПК-3.4. Участвует в подготовке проектов проведения природоохранн ых мероприятий и природообустройства, в том числе разработке Перечня мероприятий по охране окружающей среды, с учетом специфики намечаемой деятельности</p>	<p>региональных геохимических работ;</p> <p>- использовать геохимические методы исследований при решении вопросов мониторинга природных и природно-техногенных экосистем</p>	<p>миграции химически х элементов в биосфере под воздействием антропоген ных факторов;</p> <p>- дать геохимическую характеристику техногенн ых ландшафтов; ; .</p>	
<p>ПК-7 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранног о законодательства , анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба</p>	<p>ПК-7.1. Владеет методами реализации мероприятий по обеспечению производственного экологического контроля и экологической безопасности на производстве</p>	<p>- основные принципы планирования и ведения региональных работ по геохимии окружающей среды;</p>	<p>- пользоваться ся основными методическ ими документа ми, регламенти рующими контроль геохимичес ких параметров окружающ ей среды;</p>	<p>- общими закономерностями распредел ения и особеннос ти поведени я химическ их элементов применит ельно к решению экологиче ских проблем, связанн ых с химическ им загрязнен ием биосферы</p>

	<p>ПК-7.2. Владеет знаниями и навыками для обоснования размеров платы за негативное воздействие на окружающую среду</p> <p>ПК-7.3. Применяет современные лабораторно-инструментальные методы оценки загрязнения окружающей среды, статистической обработки результатов полевых измерений</p>	<p>- состояние геохимической изученности окружающей среды;</p> <p>- главные проблемы геохимии окружающей среды.</p>	<p>- работать с картографическими и др. документами по геохимии окружающей среды;</p> <p>- проводить анализ проблем, связанных с изменением состояния окружающей среды;</p> <p>- дать комплексную оценку опасных и вредных факторов;</p> <p>- дать практические рекомендации по предупреждению воздействия неблагоприятных факторов производства на окружающую среду</p>	<p>- подготавливать региональные геохимические описания территорий;</p>
--	--	---	--	---

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер цели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа Студентов			Формы контроля	литература
		л	п	лаб	Содержание	Часы			
1	Ведение в геохимию окружающей среды. Геохимия – фундаментальная наука о Земле. Методология геохимии. Связь геохимии с другими науками. Геосферы Земли. Химический состав литосферы. Кларки.	2	2	2	Основные и рассеянные химические элементы литосферы. Формы нахождения химических элементов в литосфере. Минералы. Особенности распределения основных и рассеянных элементов. Кларки концентраций, геохимические аномалии, геохимические провинции.	2		Конспект	1,2
2	Гидросфера, ее составные части. Воды Мирового океана, поверхностные воды, подземные воды, связанная вода, поровые воды. Химический состав морей и океанов, континентальных вод.	1	1	1	Ионный потенциал как показатель растворимости химического элемента в воде. Процессы, протекающие в воде рек, дельтах, в воде морей и океанов. Геохимическая классификация вод в зависимости от значений pH, Eh. Круговорот воды в природе.	1		реферат	2
3	Атмосфера. Строение атмосферы. Химический состав атмосферы. Постоянные и переменные вещества в атмосфере. Растворенные газы, газы в земной коре.	1	1	1	Аэрозоли, природные и антропогенные источники образования аэрозолей, процессы протекающие в атмосфере. Смог лондонского типа и фотосмог.	1		Конспект	1,2
4	Живое вещество. Биосфера. Закон биологического круговорота. Химический состав живого вещества. Химический состав золы. Участие металлов в процессах жизнедеятельности организмов. Коэффициент биологического поглощения. Почвы. Химический состав почв. Механизм образования почвы. Деятельность микроорганизмов в почве	2	2	2	Гумус и его химический состав. Минеральная часть почвы. Формы нахождения металлов в почве. Типы почв. Профиль почв: элювиальный слой, иллювиальный слой, материнская порода. Процессы, происходящие в почве. Понятие и биогеохимическом круговороте.	1		реферат	1
5	Геохимические процессы. Эндогенные процессы. Минералообразование при магматических процессах. Пегматитовые минералы, гидротермальные минералы. Экзогенные процессы. Образование осадочных пород, коры выветривания при гипергенезе.	2	2	2	Зональность коры выветривания. Водоносные пласты. Метаморфические процессы. Метаморфические минералы. Глобальные геохимические циклы	1		Конспект	2
6	Миграция химических элементов. Факторы миграции: внутренние и внешние. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная. Механическая миграция.	2	2	2	Денудация и ее характеристики. Физико-химическая миграция. Пути миграции. Окислительно-восстановительные условия миграции. Кислотно-щелочные условия миграции. Типоморфные элементы. Коллоидная миграция. Ионный обмен.	1		реферат	1

					Характеристики интенсивности водной миграции. Ионный сток. Ряды миграции химических элементов. Кислотно-щелочные, окислительно-восстановительные, сорбционные, механические барьеры миграции.				
7	Биогенная миграция. Показатели биогенной миграции. Дефицитные и избыточные элементы. Биогенное минералообразование. Биогенная аккумуляция химических элементов. Биологическая роль химических элементов. Интенсивность биологического поглощения химических элементов, коэффициент биологического поглощения.	2	2	2	Барьерное и безбарьерное поглощения.	1		Конспект	1, 2
8	Техногенная миграция. Техногенез. Технофильность элементов. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе. Виды техногенной миграции.	2	2	2	Техногенные почвы, илы, коры выветривания, эвтрофикация водоемов.	1		реферат	1,2
	Текущий контроль								
9	Миграция химических элементов. Факторы миграции: внутренние и внешние. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная. Механическая миграция. Денудация и ее характеристики. Физико-химическая миграция. Пути миграции. Окислительно-восстановительные условия миграции. Кислотно-щелочные условия миграции.	2	2	2	Типоморфные элементы. Коллоидная миграция. Ионный обмен. Характеристики интенсивности водной миграции. Ионный сток. Ряды миграции химических элементов. Кислотно-щелочные, окислительно-восстановительные, сорбционные, механические барьеры миграции. Биогенная миграция. Показатели биогенной миграции. Дефицитные и избыточные элементы. Биогенное минералообразование. Биогенная аккумуляция химических элементов. Биологическая роль химических элементов. Интенсивность биологического поглощения химических элементов, коэффициент биологического поглощения. Барьерное и безбарьерное поглощения. Техногенная миграция. Техногенез. Технофильность элементов. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе. Виды техногенной миграции. Техногенные почвы, илы, коры выветривания, эвтрофикация водоемов.	1		Конспект	1,2
	Рубежный контроль								
10	Геохимические ландшафты.	2	2	2	Элементарный ландшафт. Автономные ландшафты, сопряженные ландшафты.	1		реферат	2,1
11	Геохимическое сопряжение. Структура ландшафтов. Геохимия природных, антропогенных и техногенных	2	2	2	Основные типы ландшафтов и их геохимические формулы.	1		Конспект	2, 1

	ландшафтов.								
1 2	Биогеоценоз.	2	2	2	Картирование ландшафтов как метод геохимического исследования состояния природной среды.	1		реферат	2, 1
1 3	Радиоэкология и ОС				Селен. Пути уменьшения содержания селена в почве. Радиационные отходы.	1		Конспект	1,2
1 4	Биологическая роль химических элементов.	2	2	2	Деление химических элементов на витафилы, витафобы, толеранты. Влияние химических элементов на живые организмы, проявление токсического действия на живые организмы.	1		реферат	1,2
1 5	Норма порогового содержания. Оценка токсичности химических элементов. Понятие о фитотоксичности. Задачи экотоксикологи. Общие экологические последствия промышленного загрязнения биогеоценозов.	2	2	2	Устойчивость природных систем. Основные источники загрязнения окружающей среды. Задачи по защите окружающей природной среды от загрязнения химическими веществами.	1		Конспект	1,2
1 6	Основные виды химических загрязняющих веществ. Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе, формы нахождения в основных выбросах. Химические реакции в природной среде и превращения соединений серы азота, фосфора. Галогены. Природные и техногенные источники поступления галогенов в окружающую среду и их превращения. Озон. Причины возникновения озоновых дыр. Фреоны - одно из веществ, вызывающих появление озоновых дыр. Оксиды углерода и углеводороды.	2	2	2	Тяжелые металлы. Ароматические соединения. Нефть, нефтепродукты, их комплексное загрязняющее действие на природную среду. Фенол. Дeterгенты и пестициды. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.	1			
	Текущий контроль								
1 7	Экогеохимические методы исследования. Методология геохимического исследования ландшафтов.	2	2	2	Геохимическое районирование и картирование. Виды геохимических карт: гидрогеохимические, биогеохимические, ландшафтно-геохимические и т.д. Выявление аномалий. Оценка экологического состояния среды обитания регионов. Выявление источников загрязнения, их классификация по типам нарушения и загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Метод составления материального баланса в оценке загрязнения окружающей среды и эффективности мер по защите окружающей среды.	1		реферат	1,2
	Рубежный контроль								

	ИТОГО	30	30	30		18			
--	-------	----	----	----	--	----	--	--	--

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

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

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.

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

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

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

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение- поиск ответов на вопросы по теме.

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.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

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

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

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

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Тесты.

ф-т Географии и геоэкологии

3 курс, специальность «Экология и природопользование»

дисциплина «Геохимия окружающей среды»

15 вопросов, 30 минут, 2 балла

Обратная отрицательная связь характерна для:

зависимости количества электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанцией, от среднегодового водостока реки,
зависимости роста народонаселения Земли от общей биомассы на Земле;
зависимости скорости экзотермической химической реакции от роста температуры реакционной среды.

По температурным условиям водной миграции к гипергенным системам относятся системы миграции при температурах:

от ? 0 °C до 40 °C,
от 40 °C до 100 °C,
от 100 °C до 200 °C.

Критической температурой воды является:

374,1 °C ,
– 273 °C,
100 °C.

Концентрация CO² в земной атмосфере (в объемных процентах) составляет:

32,
0,032,
3,2.

Озоновый слой земной атмосферы расположен:

в тропосфере,
в ионосфере,
в стратосфере.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов

	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки,	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не

		авторскую позицию студента.	исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	требуется поправок, коррекции.	только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	-----------------------------	--	--------------------------------	---

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к экзамену:

- 1 Объект, предмет и методы экогеохимии. Место геохимии в системе наук об окружающей среде.
- 2 Техногенез. Источники загрязнения окружающей среды.
- 3 Природно-техногенные и технические системы. Техногенный метаболизм элементов.
- 4 Природные и техногенные геохимические аномалии. Геохимия среды обитания растений, животных и человека.
- 5 История геохимии.
- 6 Литосфера. Кларки литосферы. Круговорот веществ в литосфере.
- 7 Антропогенное воздействие на эндогенные и экзогенные геохимические процессы.
- 8 Атмосфера. Происхождение и Кларки атмосферы. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы.
- 9 Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.
- 10 Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Загрязнение воздуха.
- 11 Гидросфера. Строение, происхождение и Кларки гидросферы. Воды суши. Антропогенные изменения континентальных гидрогеохимических циклов.
- 12 Педосфера. Кларки почв. Геохимические изменения почвенного покрова.
- 13 Биосфера и ландшафты Земли. Геохимическая эволюция биосферы.
- 14 Миграция химических элементов в биосфере: виды миграции (воздушная, водная, биогенная, техногенная). Факторы миграции.
- 15 Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
- 16 Геохимия техногенеза.
- 17 Эколого-геохимическое нормирование.
- 18 Города и городские ландшафты. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.
- 19 Агроландшафты. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация.
- 20 Эколого-геохимический мониторинг.
- 21 Экогеохимия, здоровье экосистем и человека.
- 22 Природные и техногенные биогеохимические провинции.
- 23 Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.
- 24 История развития геохимии.
- 25 Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана в развитие науки геохимии.
- 26 Геохимическая классификация элементов Вернадского.
- 27 Геохимическая классификация элементов Ферсмана.
- 28 Понятие «Кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера.

- 29 Геохимический состав и особенности распределения химических элементов в мантии и ядре Земли.
- 30 Показатели техногенеза.
- 31 Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в

<p>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>вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>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>
<p>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты / Т.А. Ларичев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. – 115 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758> (дата обращения: 11.10.2020). – ISBN 978-5-8353-1343-3.
2. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева ; Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского». – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 59 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576649> (дата обращения: 11.10.2020). – Библиогр.: с. 57. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

1. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда.- М.:Наука,1990.-140 с.
2. Андруз Дж., БримблекумБП, Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с., ил.
3. Беус А.А. Геохимия литосферы.- М.: Высшая школа,- 1981.-214 с.
4. Вернадский В.Н. Очерки геохимии // Избр.соч.: В 5 т.-М.:Изд-во АН СССР,1954,-Т.1-С.7-391.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов.- М.: Высш. шк., 1988. -328 с.
6. Добровольский В.В. Глобальные циклы миграции тяжелых металлов. - М.: Наука, 1991.- С.86-96.
7. Катаев В.А. Основы природоохранных знаний: Учебное пособие / Под ред. канд.хим.наук, доц. Н.И.Люткина – Владикавказ: Проект-Пресс, 2002 – 246 с.
8. Корж В.Д. Геохимия элементного состава гидросферы.-М.: Недра, 1991.- 243 с.
9. Краткий справочник по геохимии.- М. Высшая школа,-1977.-346 с.
10. Лейн А.Ю., Иванов М.В. Глобальные биогеохимические циклы элементов и влияние на них деятельности человека. // Геохимия.-1988.-№ 2.-С.280-291.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна-производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	OfficeStandard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Система тестирования SunravWEBClass	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
5.	Программное обеспечение 1С:Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
6.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
7.	KasperksyEndpoint Security	До 22.01.2024	Россия
8.	Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
9.	Система поиска текстовых заимствований	№ 6262 от 09.01.2023 (действителен до 31.12.2023г) с ОАО «Анти-	Россия

	«Антиплагиат.ВУЗ»	Плагиат»	
10.	Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
11.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ- СОФТ» бессрочно	Россия
12.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум- софт» (бессрочно)	Россия
13.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
14.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
15.	Планы	№8867, от09.01.2023г. (09.01.2023г. до 31.12.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
17.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
18.	DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
19.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
20.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное русское)
21.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
22.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
23.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
24.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
25.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
26.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru . Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

27.	Универсальная баз данных EastView	https://dlib.eastview.com	США
28.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
29.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
30.	КЭП (домен на Яндексе)	бесплатное	Россия
31.	РусГард	бесплатное	Россия
32.	ViPNet	бесплатное	Россия

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. KasperskyFree;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Лаборатория оснащена лабораторным оборудованием: Учебно-	Учебная аудитория для проведения практических работ: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Лаборатория оснащена лабораторным оборудованием: Учебно-
---	---

Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	лабораторный комплекс «Экология» (УНИТЕХ) Пробоотборник почвы- бур (ППБ, Аквадистиллятор АЭ-5 (5л/ч)) Газоанализатор ОКА-Т переносной четырехканальный Газоанализатор «Хоббит-Т» Барометр БАММ-1 Нитратомер NUC-019-1 SOEKS Детектор электро- магнитного излучения РАДЭКС ЭМИ50 Метеорологический комплект МК-3Б Дозиметр Радиаскан-501 Мини-экспресс-лаборатория «СПЭЛ», санитарно-пищевая, 18 показателей Визир оптический для DISTO (BFT4) Нивелир с магнитным компенсатором Geobox N7-26 Курвиметр Geobox КД-320 Высотометр оптический SUUNTO PM-5/152
Учебная аудитория для проведения практических работ: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Лаборатория оснащена лабораторным оборудованием: Учебно-лабораторный комплекс «Экология» (УНИТЕХ) Пробоотборник почвы- бур (ППБ, Аквадистиллятор АЭ-5 (5л/ч)) Газоанализатор ОКА-Т переносной четырехканальный Газоанализатор «Хоббит-Т» Барометр БАММ-1 Нитратомер NUC-019-1 SOEKS Детектор электро- магнитного излучения РАДЭКС ЭМИ50 Метеорологический комплект МК-3Б Дозиметр Радиаскан-501 Мини-экспресс-лаборатория «СПЭЛ», санитарно-пищевая, 18 показателей Визир оптический для DISTO (BFT4) Нивелир с магнитным компенсатором Geobox N7-26 Курвиметр Geobox КД-320 Высотометр оптический SUUNTO PM-5/1520	Учебная аудитория для проведения практических работ: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Лаборатория оснащена лабораторным оборудованием: Учебно-лабораторный комплекс «Экология» (УНИТЕХ) Пробоотборник почвы- бур (ППБ, Аквадистиллятор АЭ-5 (5л/ч)) Газоанализатор ОКА-Т переносной четырехканальный Газоанализатор «Хоббит-Т» Барометр БАММ-1 Нитратомер NUC-019-1 SOEKS Детектор электро- магнитного излучения РАДЭКС ЭМИ50 Метеорологический комплект МК-3Б Дозиметр Радиаскан-501 Мини-экспресс-лаборатория «СПЭЛ», санитарно-пищевая, 18 показателей Визир оптический для DISTO (BFT4) Нивелир с магнитным компенсатором Geobox N7-26 Курвиметр Geobox КД-320 Высотометр оптический SUUNTO PM-5/152
Библиотека, в том числе читальный зал: столы , стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; Консультант плюс	362025, Республика Северная ОсетияАлания, город Владикавказ, улица Церетели, 16
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	362025, Республика Северная ОсетияАлания, город Владикавказ, улица Ватутина, д. 44/46. Учебный корпус 3

11. Лист обновления/актуализации

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры от 31 августа 2023 г., протокол № 1. Программа одобрена на заседании совета факультета от 31 августа 2023 г., протокол № 1