

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

подпись

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21.07 ОБЩАЯ ГЕОХИМИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 05.03.01 Геология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Геология нефти и газа
(наименование направленности (профиля) специализации)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Общая геохимия» является на основе достижений геохимии приобрести знания о составе геосфер, познать законы миграции и концентрации химических элементов, приобрести знания о геохимических методах поисков аномалий, приобрести знания о геохимических ландшафтах и методах эколого-геохимической оценки окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины

- изучить роль изотопов в геохимии;
- изучить геохимические классификации химических элементов;
- получить представление о миграции основных химических элементов;
- получит представление о геохимических барьерах и роли их в образовании месторождений полезных ископаемых;
- понять, на чем основаны геохимические методы и как они используются для поиска аномалий;
- научиться выделять геохимические ландшафты и уметь оценить эколого-геохимическое состояние окружающей среды.
- развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

- Дисциплина «Общая геохимия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: «зачет».
- Предшествующие смежные дисциплины блока Б1 «Дисциплины (модули)» логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: «Общая геология», «Физика», «Химия». Дисциплина является основополагающей для таких последующих дисциплин учебного плана как «Геология и геохимия нефти и газа», «Петрография», «Литология с основами седиментологии», «Месторождения полезных ископаемых» и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	
ИОПК-2.1. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований строения, состава и свойства земной коры, горных пород, минералов, кристаллов, подземных вод.	Знает: о связи геохимии и других наук, ее становлении и развитии, ведущих ученых.
	Умеет: работать с литературой, устанавливать взаимосвязи между геохимией и другими направлениями геологической науки.
	Владеет: общенаучной и специальной терминологией и методологическими приемами; терминами и номенклатурой геохимии и химии.
ПК-1 Способен собирать, интерпретировать и обобщать геологическую и промысловую информации, строить геологические и геолого-промысловые модели нефтегазовых залежей	
ИПК-1.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой,	Знает: методы сбора полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
	Умеет: применять на практике методы обработки и

полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
	Владеет: методами представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	Знает: основные информационные продукты, применяемые в профессиональной деятельности (Corel-Draw, MS Excel, Surfer и др)
	Умеет: проводить анализ распространенности химических элементов в земной коре, строить геохимические спектры; определять внутренние факторы физико-химической миграции элементов; биогенные показатели биогеохимического круговорота хим.элементов в природной зоне; определять фитотоксичность пестицидов на разных почвах, выявлять геохимические структуры ландшафтов. Проводить геохимический мониторинг.
	Владеет: навыками пользователя информационных продуктов, методами написания отчетной документации для решения научных и практических задач

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		3 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	18	18
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	71,8	71,8
Контрольная работа		
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		
Подготовка к текущему контролю		
Контроль:		
Подготовка к зачету		

Общая трудоемкость	час.	108	
	в том числе контактная работа		
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1.	Геохимия как наука. Фундаментальные понятия, ученые-основоположники		2	2	
2.	Строение атома, изотопы, геохимические классификации		2	2	
3.	Геохимическая модель Вселенной, геохимия планет земной группы		2	2	
4.	Геохимия геосфер Земли		2	2	
5.	Миграции химических элементов, геохимические барьеры		2	3	
6.	Геохимические ландшафты		2	2	
7.	Геохимические методы поиска		2	2	
8.	Геохимический мониторинг		2	3	
	ИТОГО по разделам дисциплины	105,8	16	18	71,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Подготовка к текущему контролю				
	Общая трудоемкость по дисциплине	3.з.е.			

Примечание: Л - лекции, ЛР - лабораторные занятия, СРС - самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Геохимия как наука. Фундаментальные понятия, ученые-основоположники	Цели и задачи: статическая, динамическая и историческая геохимия. Объект и предмет. Методы и средства: химические, физические, математические методы, геохимическое картирование. Практическое значение и организация геохимических исследований: геохимия и медицина, геохимия и сельское хозяйство, геохимия и техносфера, геохимия и экология; геохимические методы поисков аномалий химических элементов. Основные вехи в истории геохимии: выдающиеся отечественные (В.И. Вернадский, А.Е. Ферсман, Докучаев, Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов, Б.Б. Полюнов, В.В. Ковальский и др.) и зарубежные ученые (В.М. Гольдшмидт, Ф.У. Кларк, А., Лавуазье и др.). Концепция уровней организации вещества: физико-химический, геологический, космический уровни (микро-, мезо-, макромир), место химических элементов в иерархии геологических тел; иерархия биологических тел. Геологические тела и границы: естественные тела и границы, условные тела и границы. Фундаментальные характеристики тел: состав, свойства,	УО, Р

		форма и структура. Естественные тела как системы: понятие «система», свойства статической системы; понятия «отношения» и «связи»; типы отношений и связей в химических элементах и минералах. Формы свертывания информации: классификация и систематика; иерархия и таксономия; вид и разновидность.	
2	Строение атома, изотопы, геохимические классификации	Состав и структура атомов: элементарные частицы атома, модель строения атома Резерфорда, модель Бора; правило Паули, определяющее количество электронов на орбитах; s, p, d, f подгруппы электронов в сериях, порядок заполнения серий электронами; семейства элементов (железа, редких элементов, актиноидов). Форма и свойства химических элементов: размер атома и иона; потенциал ионизации, электроотрицательность (сродство к электрону); валентность атома, элементы с переменной валентностью, атомный вес и дефект массы; окислительно-восстановительные свойства; закон периодичности химических элементов Д.И. Менделеева; типичность химических элементов. Распространенность изотопов: деление изотопов по распространенности; основные природные изотопы (водорода, углерода, кислорода, серы, урана и др.). Геохимические классификации элементов: основы геохимических классификаций; классификации В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмита, А.Е. Ферсмана, А.И. Заварицкого и др. Ядерная геохронология: закон радиоактивного распада; период полураспада; радиоактивные превращения (α-распад, β-распад, κ-захват); радиоактивные ряды (урановый, ториевый, и др.); основные методы ядерной геохронологии (ураново-свинцовый, калий-аргоновый и др.). Геохронологическая шкала: длительность основных стратиграфических подразделений (архейской, протерозойской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр); возраст Земли и метеоритов.	УО, ЛР, Р
3	Геохимическая модель Вселенной, геохимия планет земной группы	Химический состав Вселенной, распространенность элементов в Солнечной системе (Закон Вернадского, правило Оддо-Харкинса). Космохимия. Химический состав космических тел. Химический состав звезд, спектры и его влияние на хим. состав звезд. Сравнительный анализ элементного состава звезд, Солнца, Земли, растений и животных. Химический состав Солнца. Состав межзвездной среды, космической пыли, химический состав комет, туманностей, космических лучей, космических частиц, астероидов, метеоритов, болидов, метеоров. Геохимия метеоритов. Луна – состав и строение Луны, «атмосферный» состав, химия лунного реголита, лунного грунта (различие в составе лунного грунта с лунных морей и материков). Венера – химический состав, строение, магнитное поле. Химический состав поверхности, атмосферы, сравнительная характеристика с планетами земной группы. Марс – строение, химический состав поверхности, атмосферы, геология Марса, стратиграфическая колонка по результатам анализа проб грунта с Марса. Меркурий – геология и внутреннее строение, химический состав атмосферы, литосферы. Сравнительная характеристика с планетами земной группы	УО, ЛР

4	Геохимия геосфер Земли	<i>Геохимия атмосферы.</i> Наземная атмосфера: состав атмосферы, границы атмосферы, гомосфера и гетеросфера, происхождение и роль отдельных компонентов в атмосфере (кислорода, углекислого газа, азота, пыли, водяных паров и т.д.); деление атмосферы по температуре (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера); ионосфера. Подземная атмосфера: деление газов по происхождению (биогеохимического происхождения, газы, попавшие из наземной атмосферы, газы химического происхождения) и по составу (метановые, углекислые, азотные). <i>Геохимия гидросферы.</i> Роль воды в геохимии: вода как универсальный растворитель (свойство амфотерности), роль воды в образовании осадочных пород (в океане – соединения Ca, Mg, Si, Fe, Mn, P, C и т.д., образование угля, торфа и др.), роль воды в миграции химических элементов; гидросфера – регулятор климата; вода и механическая работа (движение рек, морские течения, прибой и т.д.). Морская вода: доля Мирового океана в гидросфере; соленость океана; единицы для обозначения солености; основной состав морской воды; закономерность, установленная У. Диттмаром для компонентов морской воды; формула определения солености морской воды; роль отдельных компонентов в морской воде (кислорода, углекислого газа, йода, брома, органических веществ и др.); состав придонных и иловых вод. Поверхностные воды: состав речных вод; состав воды озер; время жизни озер; вулканические и гейзерные озера. Почвенные воды: состав; минерализация. Грунтовые воды: зависимость режима и минерализации от метеоусловий, климата; состава – от почвы, растительности, антропогенной нагрузки. Межпластовые воды: зависимость состава от вмещающих пород (нет свободного кислорода, много CO₂, появляется H₂S, в нефтяных водах – метан, бутан, пропан, повышенное содержание He, I, Br, B и др.); минерализация варьирует от десятых долей грамма до 30 г/л и более. Минеральные воды: классификация вод по составу (углекислые, хлоридные, радоновые и т.д.), типы минеральных вод на Северном Кавказе (Горячий Ключ, Сочи, Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск). Подземные воды, как источник полезных ископаемых: компоненты, добываемые из подземных вод (I, Br, B, Li и др.), целесообразность добычи (концентрация, глубина залегания, дебит скважины). <i>Модели состава Земли:</i> модель Ферсмана–Гольдшмита, Лодочникова–Рамзая и др. <i>Модели состав земной коры:</i> средний состав химических элементов в земной коре (кларк); деление химических элементов по распространенности на декады В.И. Вернадским; положение наиболее распространенных элементов в таблице Менделеева; правило Оддо–Гаркинса; распространенность минералов в зависимости от кларков химических элементов в земной коре. <i>Состав мантии и ядра.</i>	УО, ЛР
---	------------------------	--	--------

5	Миграции химических элементов, геохимические барьеры	<i>Виды миграции:</i> механическая (форма перемещения элементов, способ перемещения, зависимость механической миграции от физических свойств; физико-химическая миграция (форма перемещения элементов; способ перемещения); биогенная (форма перемещения элементов, способ перемещения). <i>Факторы, определяющие миграцию:</i> внутренние факторы миграции (зависимость миграции от электростатических свойств атомов (ионный потенциал Картледжа), зависимость химического выветривания минералов от внутреннего строения, дальность миграции минералов, влияние радиоактивного распада атомов на миграцию); внешние факторы миграции (радиационные (радиолиз воды, радиолиз в биосфере, образование дислокаций в минералах и т.д.), температура, окислительно-восстановительная обстановка, геоморфологический рельеф, жизнедеятельность организмов (концентрационная функция организмов и др.). <i>Миграция основных химических элементов:</i> углерода, азота, кислорода, фосфора и др. <i>Характеристика геохимического барьера:</i> градиент барьера, контрастность барьера, контрастность аномалий, концентрация элемента на барьере. <i>Физико-химические барьеры:</i> сероводородные барьеры –естественные (поступление H₂S из глубин Земли, за счет разложения органики и др.) и техногенные (сброс сточных бытовых, промышленных вод и т.д.), соединения, концентрирующиеся на сероводородных барьерах; кислородные барьеры – соединения, концентрирующиеся на кислородных барьерах; щелочные барьеры – соединения, осаждающиеся на щелочных барьерах (минералы в виде карбонатов, гидроокислов, фосфатов, арсенатов, ванадатов); испарительные барьеры – естественные, техногенные испарительные бассейны и их влияние на окружающую среду (засоление сельскохозяйственных угодий, отстойники промышленных предприятий); сорбционные барьеры – природные и техногенные, сорбенты в водных и воздушных потоках. <i>Механические барьеры:</i> природные и техногенные барьеры для веществ, перемещающихся в водных растворах; дифференциация вещества в водном потоке, образование россыпных месторождений; природные и техногенные барьеры для веществ, переносимых воздушными потоками. <i>Биогеохимические барьеры:</i> факторы накопления химических элементов организмами (внутренний – биологическая особенность организма концентрировать элементы, внешний – определяется условиями среды обитания), организмы концентраторы и деконцентраторы, коэффициент биологического поглощения (КБП). <i>Техногенные барьеры:</i> специфика техногенных барьеров.	УО, ЛР
6	Геохимические ландшафты	<i>Проблема типизации природных обстановок:</i> понятие «геохимический ландшафт», объединение геохимических ландшафтов в зависимости от масштаба работ (съемки). <i>Ландшафты суши:</i> деление геохимических ландшафтов суши на уровни (8 уровней). <i>Водные ландшафты:</i> деление водных ландшафтов на уровни (6 уровней).	УО, ЛР

7	Геохимические методы поиска	<i>Геохимическая аномалия:</i> коэффициент аномальности, фоновое содержание элемента, концентрация элемента в ореоле. <i>Поисковые критерии и признаки:</i> рудные выходы, ореолы рассеяния элементов и минералов, геохимические индикаторы – прямые и косвенные (минералы - индикаторы, растения – индикаторы); парагенезис элементов. <i>Литохимические методы поиска:</i> поиски по первичным ореолам, факторы определяющие протяженность первичного ореола; поиски по вторичным ореолам, механические и солевые вторичные ореолы, факторы влияющие на образование и протяженность вторичных ореолов (состав и свойства пород, климат, гидрологические условия и т.д.); поиски по потокам рассеяния (метод донных отложений); факторы, определяющие концентрацию минералов в потоке рассеяния, протяженность потоков рассеяния; шлихо-геохимический метод поиска. <i>Гидрогеохимические методы поиска:</i> области применения гидрохимических методов; роль природных растворов в миграции элементов; зависимость миграции от формы нахождения; достоинства и недостатки метода. <i>Поиски по газовым ореолам:</i> область применения метода; зависимость образования газовых ореолов от проницаемости пород. <i>Биогеохимические методы поиска:</i> собственно, биогеохимический метод поисков – изучение содержания химических элементов в золе растений; геоботанический метод – выявление сообществ и видов растений – индикаторов подстилающих пород; корреляция между содержанием элементов в почве и растениях; применение биогеохимических методов.	УО, ЛР
8	Геохимический мониторинг	Важность проведения геохимического мониторинга. Способы и методы. Техногенное воздействие – состав и свойства субстрата, типы и источники воздействия, масштаб и интенсивность. Техногенное воздействие на геосферы Земли.	УО, ЛР

Форма текущего контроля – лабораторная работа (ЛР), устный опрос (УО), защита реферата (Р).

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3 семестр			
1	Строение атома, изотопы, геохимические классификации	<i>Анализ распространенности химических элементов в земной коре</i> Указать наиболее распространенные элементы в породах разного генезиса. Составить сравнительные диаграммы и гистограммы	Защита лабораторной работы
2	Геохимия геосфер Земли	<i>Оценка содержания химических элементов в разных осадочных породах континентов, построение спектральных кривых по кларкам концентрации</i> Построить графики геохимических спектров осадочных пород континентов, оценить содержание химических элементов	Защита лабораторной работы
3	Миграции химических элементов, геохимические барьеры	<i>Определение внутренних факторов физико-химической миграции химических элементов.</i> Приобрести практические навыки в расчете полуколичественных характеристик физико-химической миграции, связанных с физико-химическими свойствами элементов и их функционированием в биосфере.	Защита лабораторной работы

4	Миграции химических элементов, геохимические барьеры	<i>Биогенные показатели биогеохимического круговорота химических элементов в природной зоне.</i> Оценить параметры биогеохимического круговорота элементов с помощью его характеристик	Защита лабораторной работы
5	Миграции химических элементов, геохимические барьеры	<i>Определение фитотоксичности пестицидов на разных почвах</i> Усвоить методику оценки токсичности пестицида для разных типов почв.	Защита лабораторной работы
6	Геохимические ландшафты	<i>Выявление геохимической структуры ландшафта</i> Анализ химического состава почв в сопряженном ряду элементарных ландшафтов, выявление закономерностей радиальной и латеральной миграции элементов в почвах.	Защита лабораторной работы
7	Геохимический мониторинг	<i>"Экологическое заболевание" – негативное влияние низких уровней свинца в грунте на здоровье детей</i> Определение принадлежности ребенка к группе риска развития умственной недостаточности по результатам оценки накопления свинца в почве и в крови	Защита лабораторной работы
8	Геохимический мониторинг	<i>Загрязнение окружающей среды фильтратом, образующимся на полигонах ТБО.</i> Определить уровень загрязнения почв двух полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), рассчитать коэффициенты техногенной концентрации элементов и суммарный показатель загрязнения. Сравнить исследуемые почвы по уровню загрязнения и составу ассоциации элементов загрязнителей	Защита лабораторной работы
9	Геохимический мониторинг	<i>Вклад природных экологических факторов (на примере геолого-геофизических аномалий) в формирование здоровья населения (на примере Одесской области)</i> Вклад природных экологических факторов (на примере геолого-геофизических аномалий) в формирование здоровья населения Одесской области	Защита лабораторной работы
10	Геохимический мониторинг	<i>Вклад техногенных экологических факторов (на примере территориальных нагрузок пестицидов) в формирование здоровья населения (на примере Одесской области)</i> Оценить вклад техногенных экофакторов на территориальные нагрузки пестицидов в формирование здоровья человека. Выявить статистическую зависимость между показателями заболеваемости населения и территориальными нагрузками пестицидов.	Защита лабораторной работы

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Устный опрос	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
2	Проработка учебного (теоретического) материала	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
3	Защита лабораторных работ	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
4	Написание и защита реферата	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016 Учебно-методические указания «Структура и оформление магистерской диссертации, бакалаврской, дипломной и курсовой работ» (с изменениями от 2021 г.) https://www.kubsu.ru/ru/node/259

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации: Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по дисциплине «Общая геохимия» используются следующие виды лекций: вводная, классическая, проблемная, обобщающая, материал которых излагается с применением информационно-коммуникационных технологий (презентации и опорные конспекты).

В процессе проведения лабораторных занятий практикуется широкое использование диалоговых технологий: создание коммуникационной среды и расширение пространства сотрудничества в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач.

В рамках самостоятельной работы используются технологии решения исследовательских задач.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Общая геохимия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, и промежуточной аттестации в форме вопросов и к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-2.1. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований строения, состава и свойства земной коры, горных пород, минералов, кристаллов, подземных вод.	Знает: о связи геохимии и других наук, ее становлении и развитии, ведущих ученых.	УО, ЗЛР, Р	Вопрос на зачете
		Умеет: работать с литературой, устанавливать взаимосвязи между геохимией и другими направлениями геологической науки.		
		Владет: общенаучной и специальной терминологией и методологическими приемами; терминами и номенклатурой		

		геохимии и химии.		
2	ИПК-1.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	Знает: понятия геохимических аномалий, геохимических ландшафтов; виды методов геохимических поисков ПИ Умеет: выделять Геохимические ландшафты и Геохимические аномалии; сравнивать и анализировать различные методы геохимических поисков полезных ископаемых, выявлять их преимущества и недостатки Владеет: приемами работы с геохимическими картами, справочниками.	УО, ЗЛР, Р	Вопрос на зачете
3	ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	Знает: основные информационные продукты, применяемые в профессиональной деятельности (Corel-Draw, MS Excel, Surfer и др) Умеет: проводить анализ распространенности химических элементов в земной коре, строить геохимические спектры; определять внутренние факторы физико-химической миграции элементов; биогенные показатели геохимического круговорота хим.элементов в природной зоне; определять фитотоксичность пестицидов на разных почвах, выявлять геохимические структуры ландшафтов. Проводить геохимический мониторинг. Владеет: навыками пользователя информационных продуктов, методами написания отчетной документации для решения научных и практических задач	УО, ЗЛР, Р	Вопрос на зачете

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Примеры лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 - Анализ распространенности химических элементов в земной коре

Задание:

- 1) провести анализ содержания в процентном содержании основных породообразующих элементов (по 11 элементам) в различных типах пород: средние, кислые, осадочные, ультраосновные, основные, средний состав литосферы.
- 2) Построить круговые диаграммы согласно полученным данным.
- 3) По каждому из элементов построить графики по соотношению содержания элемента в горных породах и литосфере. Проанализировать полученные результаты.

- 4) Согласно таблице содержания химических элементов в литосфере и в главных типах пород (по А.П. Виноградову), определить наиболее распространенные элементы и их кларки (на примере 10 элементов). Построить круговые диаграммы. Проанализировать полученные результаты.

Лабораторная работа №2 - Оценка содержания химических элементов в разных осадочных породах континентов, построение спектральных кривых по кларкам концентрации.

Задание:

1. По данным, приведенным в таблице 1, построить графики геохимических спектров в осадочных породах континентов.
2. Результаты расчета представить в виде таблицы 2.
3. Указать сходства и отличия в распределении химических элементов в различных типах осадочных пород.
4. Определить, содержание какого химического элемента характеризуется наибольшей дифференциацией в осадочных породах континентов?
5. Определить, какие химические элементы имеют близкие значения во всех трех типах осадочных пород континентов?
6. Определить, если в выбросах предприятия никеля (кобальта) содержится в 5 раз меньше чем в земной коре, может ли их поступление привести к загрязнению ландшафтов, сложенных: а) глинами и сланцами; б) песчаником; в) карбонатными породами.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущая аттестация проводится главным образом в процессе защиты рефератов, лабораторных работ, проведения устных опросов, проверки самостоятельных работ. Каждую лабораторную работу или реферат студенту необходимо защищать.

Реферат - форма контроля самостоятельной работы студента, письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата - привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Например, при защите рефератов по тематике «Изучение геохимических свойств элементов», студенту необходимо продемонстрировать знания о геохимических свойствах отдельных элементов и групп элементов с близкими свойствами, рассказать об основных месторождениях. Результатом данной работы является компьютерная презентация в формате Power Point с соответствующим устным докладом продолжительностью 10-15 минут, в ходе которой должны быть освещены следующие вопросы.

- *Общие сведения об элементе:*

история открытия и область применения;
основные физические характеристики;
основные химические свойства.

- *Распространенность химического элемента:*

в земной коре;
в магматических горных породах;
в осадочных горных породах;
в метаморфических горных породах;

в других природных объектах (гидросфера, атмосфера, биосфера);
основные минералы-носители.
- *Поведение в геологических процессах (уровни концентрации, валентные состояния, формы нахождения, переноса и осаждения):*
магматическом;
осадочном;
метаморфическом (включая выветривание).
- *Формы нахождения, поведение в водной и воздушной средах, участие в биологическом круговороте.*
- *Основные типы месторождений.*

Для подготовки реферата студенту предоставляется возможность самостоятельного выбора темы по контролируемому разделу и согласование ее с преподавателем.

Темы рефератов

1. Ландшафтно-геохимические исследования при поисках месторождений подземных вод
2. Геохимия гидротермальных систем
3. Гидрогеохимические исследования в связи с охраной подземных вод от загрязнения
4. Изотопно-геохимические исследования: задачи, возможности и области применения
5. Техногенез и техногенная миграция химических элементов
6. Геохимия магматических систем и магматических пород
7. Геохимические барьеры, их свойства, разновидности и классификации
8. Геохимия метаморфических систем и метаморфических пород
9. Геохимия осадочных пород
10. Геохимия водоносных горизонтов
11. Геохимия поверхностных вод
12. Геохимия пресных подземных вод
13. Геохимия геотермальных процессов
14. Геохимические классификации химических элементов
15. Геохимия меди, никеля, кобальта и их месторождений
16. Геохимия свинца, цинка, кадмия и их месторождений
17. Геохимия ртути, мышьяка, сурьмы и их месторождений
18. Геохимия железа, марганца, хрома и их месторождений
19. Геохимия титана, ванадия и их месторождений
20. Геохимия элементов платиновой группы
21. Геохимия бора, серы, йода и их месторождений
22. Геохимия радия, тория, урана и их месторождений
23. Геохимия гелия, аргона, радона и их месторождений
24. Геохимия тория, гафния, тантала и их месторождений
25. Геохимия висмута, селена, теллура и их месторождений
26. Геохимия полония, углерода, астатина и их месторождений
27. Геохимия индия, галлия, таллия и их месторождений
28. Геохимия кислорода, фосфора, азота и их месторождений

Критерии оценки защиты рефератов и лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части лабораторной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений. Она включает следующие виды работ:

- 1) работу с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, реферирование;
- 2) подготовку к устным и письменным опросам;
- 3) изучение теоретического материала к лабораторным занятиям;

- 4) подготовку к зачету.

Критерии оценки самостоятельных работ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, написании самостоятельной работы по разделу, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, при выполнении самостоятельной работы допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Для максимального усвоения дисциплины проводятся письменные опросы по материалам лекций. Подборка вопросов осуществляется на основе изученного теоретического материала.

Во время проверки и оценки письменных опросов проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний; проверка умений студентов публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Вопросы к устному опросу по разделам дисциплин

Раздел 1. Геохимия как наука. Фундаментальные понятия, ученые-основоположники

1. Как подразделяется «Геохимия» по целям и задачам?
2. Охарактеризуйте объект и предмет «Геохимии».
3. Какими методами и средствами располагает «Геохимия»?
4. Чем отличается геохимия от химии?
5. Назовите имена выдающихся отечественных ученых – геохимиков.
6. Назовите имена выдающихся зарубежных геохимиков
7. Назовите фундаментальные понятия в геохимии?
8. В чем отличие термина от понятия?
9. Что такое система?
10. Назовите характеристики статической системы.
11. Охарактеризуйте атом с точки зрения системы.
12. В чем различие между классификацией и систематикой?

Раздел 2. Строение атома, изотопы, геохимические классификации.

1. Назовите основные частицы, составляющие атом.
2. Чем определяется индивидуальность атома?
3. Какому правилу подчиняется число электронов в серии?
4. Назовите семейства элементов.
5. Что такое «дефект массы» и что он характеризует?
6. По каким признакам объединяются элементы в геохимических классификациях?
7. Назовите геохимические классификации элементов и их авторов.
8. Что такое изотопы?
9. Что такое радиоактивный распад?
10. Что такое α -, β -распад, К-захват?
11. Приведите формулу радиоактивного распада.
12. Назовите методы ядерной геохронологии.
13. Назовите изотопы углерода и водорода и период их полураспада.
14. Что такое геохронологическая шкала.

Раздел 3. Геохимическая модель Вселенной, геохимия планет земной группы

1. Дайте определение понятия «космохимия»? Какое место в космохимии занимает геохимия?
2. Назовите границы Солнечной системы?
3. Какова структура Солнечной системы?
4. Охарактеризуйте Солнце, как звезду?
5. Назовите геохимические особенности планет земной группы?

6. Что собой представляют в геохимическом отношении кометы?
7. Что такое астероиды, метеориты, болиды и метеоры? Каков их химический состав?
8. Охарактеризуйте Венеру (химический состав поверхности, строение, магнитное поле), какие особенности в химическом составе атмосферы можно выделить?
9. Что представляет собой Вселенная, какие основные химические элементы в ней наиболее распространены?
10. Какой химический состав у звезд? Что такое спектр и как он влияет на химический состав звезд?
11. Дайте сравнительный анализ элементного состава звезд, Солнца, Земли, растений и животных?
12. Какой химический состав у межзвездной среды, космической пыли, туманностей, космических лучей и частиц?
13. Приведите основные геохимические особенности метеоритов, какова степень их важности в науке и почему?
14. В чем особенности химического состава поверхности Марса? Охарактеризуйте его внутреннее строение?
15. Опишите геологию и внутреннее строение Меркурия, химический состав его литосферы и атмосферы?
16. Дайте сравнительную характеристику планет земной группы с точки зрения геохимии и внутреннего строения? В чем схожесть и отличие?

Раздел 4. Геохимия геосфер Земли

Геохимия атмосферы.

1. Назовите границы атмосферы.
2. Назовите основной состав атмосферы.
3. Охарактеризуйте роль озона в атмосфере.
4. Охарактеризуйте роль углекислого газа в атмосфере.
5. Как меняется количество паров воды по горизонтали и вертикали?
6. Как меняется температура с высотой?
7. Как делятся газы подземных атмосфер по происхождению?
8. Как делятся газы подземных атмосфер по составу?
9. Назовите газы подземных атмосфер химического происхождения.
10. Что такое фумаролы, и какой состав газов в них?
11. Назовите газы радиоактивного происхождения.

Геохимия гидросферы.

1. Опишите структуру молекулы воды.
2. Назовите уникальные свойства воды.
3. Какие единицы измерений воды выбраны в качестве эталонов?
4. Охарактеризуйте роль воды в геологических процессах.
5. Охарактеризуйте роль воды в биосфере.
6. Как идет обновление воды в гидросфере?
7. Назовите источники расходования и поступления воды.
8. Что относится к гидросфере?
9. Охарактеризуйте роль Мирового океана в гидросфере.
10. Каков состав и соленость морской воды?
11. Охарактеризуйте роль кислорода в морской воде.
12. Охарактеризуйте роль углекислого газа в морской воде.
13. Чем определяется состав речных вод?
14. Чем определяется состав озерных вод?
15. Как делятся подземные воды по залеганию?
16. Чем определяется состав грунтовых, почвенных, межпластовых вод?
17. Охарактеризуйте минеральные воды курортов Сочи, Горячий Ключ.
18. Назовите элементы, которые промышленно добываются из подземных вод.

Модели состава Земли; геохимия земной коры.

1. Охарактеризуйте геофизическую модель строения земли.
2. Как меняется температура и давление с глубиной?
3. Охарактеризуйте гипотезу состава Земли Гольдшмидта – Ферсмана.
4. Охарактеризуйте гипотезу состава Земли Лодочникова – Рамзая.
5. Назовите основные формы нахождения элементов в земной коре.
6. Что такое кларк?

7. Назовите самые распространенные элементы в земной коре.
8. Перечислите самые распространенные минералы в земной коре.
9. Охарактеризуйте химический состав мантии и ядра.
10. Как делятся метеориты по составу?

Геохимия биосферы.

1. Назовите элементы, присутствующие во всех организмах.
2. Что такое биофильность, и какие элементы самые биофильные?
3. Что такое безбарьерные и барьерные организмы?
4. Приведите примеры избирательного накопления организмами элементов.
5. Что такое биолиты?

Раздел 5. Миграция химических элементов, геохимические барьеры

1. Что такое планетарный круговорот?
2. Что такое малый биогеохимический круговорот?
3. Охарактеризуйте емкость, интенсивность, скорость биологического круговорота.
4. Что такое механическая миграция?
5. Что такое физико-химическая миграция?
6. Что такое биогеохимическая миграция?
7. Назовите внутренние факторы миграции.
8. Назовите внешние факторы миграции.
9. Назовите кларк углерода в атмосфере, гидросфере, литосфере.
10. В виде каких соединений находится углерод в природе?
11. Охарактеризуйте роль фотосинтеза в круговороте углерода.
12. Какова скорость оборота CO_2 (полная замена в атмосфере)?
13. Какой процент углерода выходит из биологического круговорота?
14. Какова роль антропогенного фактора в круговороте углерода?
15. Охарактеризуйте роль почвы в круговороте углерода.
16. Каково содержание кислорода в литосфере, атмосфере, гидросфере?
17. Что такое фотосинтез?
18. Что такое озон?
19. Охарактеризуйте роль воды в круговороте кислорода.
20. Назовите источники поступления и расходования воды.
21. Какова роль антропогенного фактора в круговороте кислорода?
22. Каково содержание азота в атмосфере, гидросфере, литосфере?
23. Охарактеризуйте цикл азота в биосфере?
24. Какова роль антропогенного фактора в круговороте азота?
25. Что такое геохимический барьер?
26. Что такое градиент барьера?
27. Что такое дефицитные и избыточные элементы?
28. Охарактеризуйте восстановительный сероводородный барьер.
29. Охарактеризуйте восстановительный глеевый барьер.
30. Что является зоной кислородного барьера, и какую роль он играет в образовании аномалий?
31. Что такое щелочные барьеры?
32. Назовите примеры испарительных бассейнов.
33. Что такое сорбционный барьер и что является сорбентами в природных условиях?
34. Приведите примеры барьеров для веществ, переносимых воздушными потоками.
35. Что такое биогеохимический барьер?
36. Назовите отличия техногенных барьеров от природных.

Раздел 6. Геохимические ландшафты

1. В чем проблема выделения геохимических ландшафтов?
2. Что такое геохимический ландшафт?
3. Как делятся ландшафты суши на первом классификационном уровне?
4. По каким особенностям подразделяются ландшафты первого уровня на втором классификационном уровне?
5. Охарактеризуйте особенности миграции в сельскохозяйственном ландшафте.
6. Какие территории относятся к промышленным ландшафтам?
7. Охарактеризуйте особенности селитебного ландшафта.
8. По каким особенностям выделяются ландшафты суши на третьем классификационном уровне?

9. По каким особенностям выделяются ландшафты суши на четвертом классификационном уровне?
10. По каким особенностям выделяются ландшафты суши на пятом – восьмом классификационных уровнях?
11. Назовите, как подразделяются аквальные ландшафты.

Раздел 7. Геохимические методы поиска

1. Что такое с точки зрения геохимии аномалия?
2. Что такое первичный ореол?
3. Что такое вторичный ореол?
4. Как подразделяются вторичные ореолы?
5. Что анализируется при поисках по потокам рассеяния?
6. В каких случаях ведут гидрогеохимические поиски?
7. Где используются атмохимические поиски?
8. Охарактеризуйте эффект использования микробиологических поисков.
9. На чем основаны биогеохимические поиски?
10. Что такое тератологические изменения в растениях?

Раздел 8. Геохимический мониторинг

1. В чем состоит основная геоэкологическая проблема ТБО?
2. В чем заключается экологическое отрицательное воздействие мусоросжигающих заводов?
3. Что такое фоновый и импактный геохимический мониторинг?
4. Назовите методы ландшафтно-геохимического мониторинга?
5. Как влияет дефицит или избыток химических элементов на здоровье человека и живых организмов?
6. Что такое токсичность? Какие классы опасности вы знаете?
7. Санитарно-гигиенические нормативы качества природной среды?
8. Расшифруйте аббревиатуры ПДК, ОДК, ИЗА, ИЗВ. Дайте им краткую характеристику.
9. Что такое геохимический мониторинг? Цели и задачи?

Критерии оценки устного опроса:

- оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации;
- оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе (КСР) являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных заданий.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы к зачету:

1. Предмет, объект изучения, цели и задачи дисциплины. Методы исследования.
2. История развития науки «Геохимия». Выдающиеся ученые и их вклад в развитие науки. Прикладное значение геохимии.
3. Химические элементы в геохимии. Строение атома. Свойства химических элементов и их периодическое изменение.
4. Классификации химических элементов. Авторы классификаций и принципы выделения основных групп химических элементов.
5. Изотопы в геохимии. Радиоактивный распад и его виды. Методы ядерной геохронологии. Другие виды практического применения исследований изотопов.
6. Геохимия атмосферы. Границы атмосферы и ее состав. Источники поступления газов в атмосферу.
7. Проблемные исследования в геохимии атмосферы. Проблема озоновых дыр и парникового эффекта.
8. Геохимия гидросферы. Физические и химические свойства воды.
9. Состав морских вод.

10. Состав поверхностных и подземных вод суши.
11. Классическая и новая модели круговорота воды.
12. Геохимия внутренних частей Земли и земной коры. Геофизическая модель строения земли. Изменение физических параметров с глубиной.
13. Химический состав ядра и мантии.
14. Средний химический состав литосферы. Кларки. Наиболее распространенные минералы.
15. Химические элементы и процессы кор выветривания. Типы выветривания и их геохимическая характеристика.
16. Геохимия морских осадков. Типы осадков, их состав и роль в круговороте веществ.
17. Глобальные модели химического состава Земли.
18. Геохимия биосферы. Состав живых организмов и биофильные элементы.
19. Виды миграции вещества. Внутренние и внешние факторы миграции. Понятие геохимического барьера. Основные параметры геохимических барьеров.
20. Круговороты веществ. Виды круговоротов.
21. Круговорот кислорода. Роль кислорода в окислении металлов с переменной валентностью и в минералообразовании.
22. Круговорот углерода. Различия в миграции углерода на суше и в океане. Накопление углерода. Антропогенное вмешательство в круговорот углерода.
23. Круговорот серы и его антропогенная составляющая.
24. Круговорот азота и фосфора. Роль живых организмов.
25. Механическая миграция и механические барьеры. Условия и факторы миграции. Особенности накопления химических элементов на механических барьерах.
26. Физико-химическая миграция. Среда миграции. Окислительно-восстановительные и кислотно-щелочные условия среды.
27. Типы физико-химических барьеров и химические элементы, осаждаемые на них.
28. Биогенная миграция. Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические барьеры.
29. Техногенная миграция. Социальные и комплексные барьеры.
30. Геохимическая аномалия. Их типы. Принципы геохимических методов поиска полезных ископаемых.
31. Геохимический ландшафт.
32. Литохимические методы поиска.
33. Атмо-, гидро- и биогеохимические методы поиска полезных ископаемых.
34. Практика геохимических поисков полезных ископаемых и порядок их проведения.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

- (33)
1. Соловьева Л.П. Основы геохимии: учебное пособие. – Краснодар: КубГУ, 2013. – 297 с.
 2. Перельман А.И. Геохимия. – изд. 3-е. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 532 с. (20)
 3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 626 с. (45)
 4. Алексеенко В.А. Геохимические барьеры. – М.: Логос. 2003. – 143 с. (13)
 5. Титаева Н. А. Ядерная геохимия: учебник для студентов вузов. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 336 с. (45)
 6. Геохимия осадочных пород (избранные главы): учебное пособие / Я. Э. Юдович. - 3-е изд., стер. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 254 с., ил. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434653>
 7. Ларичев, Т. А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты / Т. А. Ларичев. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 115 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758>
 8. Геохимия окружающей среды: учебное пособие / сост. О.А. Поспелова; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 134 с., ил. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486>.
 9. Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е. и др. Справочник по геохимии. – М.: Недра, 1990. – 480 с. (2)
 10. Крайнов С. Р. и др. Геохимия подземных вод: теоретические, прикладные и экологические аспекты / С. Р. Крайнов, Б. Н. Рыженко, В. М. Швец. – М.: Наука, 2004. – 677 с. (2)
 11. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.
 12. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Т. 1-6, М.: Недра, 1994-1996.
 13. Краснощекова Л. А. Геохимия (основные геологические процессы): учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 98 с.
 14. Соловов А.П., Архипов А.Я., Бугров В.А. и др. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. - М.: Недра, 1990. -335 с.

*Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9605/udb/450> Периодический научный журнал публикуются результаты наиболее значимых исследований в области геологии. Выходит раз в 2 месяца. г. Москва

3. Вестник Московского университета. Серия 04. Геология <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9106/udb/450> Периодический научный журнал публикуются результаты наиболее значимых исследований в области геологии. Выходит раз в 2 месяца. г. Москва

4. Геология и геофизика <https://dlib.eastview.com/browse/publication/7045/udb/450> Периодический научный журнал публикует информацию по вопросам геологии, геофизики и минералогии, результаты региональных исследований геологической структуры Сибири, российского Дальнего Востока и соседних стран Азии. Ежемесячное издание. г. Новосибирск

5. Кriosфера Земли <https://dlib.eastview.com/browse/publication/7085/udb/450> Периодический научный журнал публикует результаты мультидисциплинарных исследований кriosферы Земли, новые данные о строении различных областей кriosферы, вопросы методологии изучения кriosферы Земли и других планет. Выходит раз в 2 месяца

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANrUM.COM» www.znaniyum.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy i otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Первый структурный уровень получаемой информации - основной, это теоретические, методические и методологические положения каждого рассматриваемого в лекционном курсе раздела.

Второй уровень - дополнительный. Эта информация, рассматриваемая на лабораторных занятиях, помогающая студенту более глубоко проработать основной материал, расширить те или иные представления.

Третий уровень - справочная информация, включающая справочные материалы и списки научной и учебной литературы по курсу.

Освоение курса следует начинать по разделам с первого уровня, и периодически по мере необходимости обращаясь к справочным данным. На следующем этапе следует расширять прорабатываемый материал, используя информацию второго уровня.

Лекционные занятия по дисциплине представляют собой обзор по основным разделам программы. Демонстрационный курс лекций на CD, подготовленный в PowerPoint в виде презентаций; предназначен для показа в виде слайд-шоу с соответствующими комментариями преподавателя-лектора через мультимедийный проектор аудиторно или может использоваться студентом индивидуально на персональном компьютере.

Исходным материалом для лабораторных работ служат фактические данные, различные информационные ресурсы.

Самостоятельная работа по дисциплине представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям включает подготовку к лекции, к лабораторным занятиям, проработку ответов на вопросы к каждому разделу учебного курса и зачету.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса кафедры и университета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) - дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) - дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), лабораторное оборудование – поляризационные микроскопы ЛОМО ПОЛАМ С-111 и ПОЛАМ РР- 1	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
---	---	---

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	