

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 10.10.2022 12:15:19
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
«ЮУГПУ» № 1001-ГРНТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Геохимия окружающей среды

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Декан факультета	доктор биологических наук, доцент		Левина Сима Гершивна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	01	10.09.2021	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7. Перечень образовательных технологий	18
8. Описание материально-технической базы	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Геохимия окружающей среды» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Геохимия окружающей среды» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Геоэкология», «Учение о биосфере», «Учение о гидросфере», «Учение об атмосфере», «Химия», «Химия окружающей среды», «Биология», «Историческая геология».

1.4 Дисциплина «Геохимия окружающей среды» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

1.5 Цель изучения дисциплины:

формирование фундаментальных представлений о геохимии биосфера, геохимических свойствах элементов, их распространенности, законах миграции, процессах эволюции биосфера, а также дать представление о использовании геохимических методов для оценки экологического состояния территории и выявления очагов химического загрязнения.

1.6 Задачи дисциплины:

1) сформировать целостное представление о природных геохимических процессах, составляющих основу функционирования, естественной эволюции и антропогенно обусловленных изменений биосфера;

2) сформировать способности производить стехиометрические расчёты для прогнозирования возможностей протекания химических процессов и их последствий в заданных реальных условиях;

3) расширить знания о глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также изучить виды миграции атомов химических элементов и их роль в формировании биосфера.

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-4 установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий, обеспечение готовности организации к чрезвычайным ситуациям
	ПК.4.1 Знает опасные природные и техногенные процессы, особенности развития природных катастроф
	ПК.4.2 Умеет оценивать воздействие на окружающую природную среду, оценивать риск природным экосистемам и здоровью человека
	ПК.4.3 Владеет методами и приемами снижения негативного воздействия ЧС, методиками анализа их последствий на состояние окружающей среды
2	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК.1.1 Знает основы системного анализа объектов и явлений
	УК.1.2 Умеет применять методы и приемы критического анализа для решения конкретных экологических задач
	УК.1.3 Владеет навыками комплексного мышления и анализа

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.4.1 Знает опасные природные и техногенные процессы, особенности развития природных катастроф	3.2 знает теоретические основы и прикладные задачи геохимии окружающей среды
2	ПК.4.2 Умеет оценивать воздействие на окружающую природную среду, оценивать риск природным экосистемам и здоровью человека	У.2 умеет находить формы и методы нахождения химических элементов в природных и техногенных средах и процессы химических, физических и биогеохимических превращений, происходящих внутри Земли и на ее поверхности; использовать геохимические данные при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды

3	ПК.4.3 Владеет методами и приемами снижения негативного воздействия ЧС, методиками анализа их последствий на состояние окружающей среды	В.2 владеет методами анализа геохимической информации с целью экологической оценки окружающей среды.
1	УК.1.1 Знает основы системного анализа объектов и явлений	З.1 знает основы критического анализа и синтеза геохимической информации
2	УК.1.2 Умеет применять методы и приемы критического анализа для решения конкретных экологических задач	У.1 умеет находить, критически использовать и анализировать геохимические данные
3	УК.1.3 Владеет навыками комплексного мышления и анализа	В.1 владеет технологиями научного анализа, использования и обновления информации по химии и другим дисциплинам естественнонаучного цикла

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	СРС	Л	ПЗ	
Итого по дисциплине	40	12	20	72
Первый период контроля				
<i>Введение в геохимию окружающей среды.</i>	2	4		6
Введение в геохимию		2		2
История развития геохимии	2			2
Основные исторические направления геохимических исследований		2		2
<i>Геохимия сред и ее формирование</i>	2	8	4	14
Средний химический состав земной коры и понятие о кларках		2		2
Классификации химических элементов	2	2		4
Кларки и миграция.		2		2
Понятие геохимического барьера, их классификации		2		2
Химический состав оболочек Земли.			2	2
Дифференциация химических элементов Земли.			2	2
<i>Факторы миграции химических элементов</i>	12		6	18
Физико-химические свойства элементов в геохимии	4		2	6
Химическая связь и ионные характеристики в геохимии элементов	4		2	6
Влияние кларка на минералообразование	4		2	6
<i>Геохимия и радиоактивность</i>	24		10	34
Геохимия радиоактивных элементов	6		2	8
Геохимический анализ радиоактивных элементов	6		4	10
Распределение радиоактивных изотопов в окружающей среде	6		2	8
Обобщение основных геохимических закономерностей	6		2	8
Итого по видам учебной работы	40	12	20	72
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Введение в геохимию окружающей среды.	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.2 (ПК.4.1)	
1.1. История развития геохимии Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовить конспект по теме, используя литературные источники и источники интернет ответить на следующие вопросы: 1. Предпосылки зарождения геохимии, алхимики. 2. Исследования окружающей среды XVII-XVIII века. 3. Геохимические исследования XIX-XX века. 4. Роль российских ученых в развитии геохимической науки Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3, 4	2
2. Геохимия сред и ее формирование	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты: УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3) ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2)	
2.1. Классификации химических элементов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Геохимические спектры осадочных пород континентов (построение графиков) Учебно-методическая литература: 1, 2, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3	2
3. Факторы миграции химических элементов	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2), В.2 (ПК.4.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
3.1. Физико-химические свойства элементов в геохимии Задание для самостоятельного выполнения студентом: Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. Учебно-методическая литература: 1, 3, 6	4
3.2. Химическая связь и ионные характеристики в геохимии элементов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 8	4
3.3. Влияние кларка на минералообразование Задание для самостоятельного выполнения студентом: Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 8	4
4. Геохимия и радиоактивность	24
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2), В.2 (ПК.4.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
4.1. Геохимия радиоактивных элементов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. Учебно-методическая литература: 1, 2, 9	6

4.2. Геохимический анализ радиоактивных элементов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка экскурсионной карты. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3, 4	6
4.3. Распределение радиоактивных изотопов в окружающей среде Задание для самостоятельного выполнения студентом: Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка экскурсионной карты. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3, 4	6
4.4. Обобщение основных геохимических закономерностей Задание для самостоятельного выполнения студентом: Работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка экскурсионной карты. Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 4	6

3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Введение в геохимию окружающей среды.	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-4: 3.2 (ПК.4.1)	
1.1. Введение в геохимию 1. Геохимия как наука. Связь геохимии с другими науками. 2. Основные понятия геохимии Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
1.2. Основные исторические направления геохимических исследований 1. Формулировка и решение фундаментальных проблем геохимии. 2. Разработка физико-химических основ интерпретации поведения химических элементов в природных процессах. 3. Создание физико-химических моделей поведения химических элементов в геологических процессах и разработка геохимических критериев решения проблем геологии. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
2. Геохимия сред и ее формирование	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3) ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2)	
2.1. Средний химический состав земной коры и понятие о кларках 1.Образование и распространение химических элементов 2. Понятие о кларке 2.Главные и рассеянные химические элементы Учебно-методическая литература: 1, 2, 7	2
2.2. Классификации химических элементов 1.Классификация В.И. Вернадского 2. Классификация Гольдшмидта 3.Современные классификации элементов Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2
2.3. Кларки и миграция. 1Кларк концентрации и Кларк рассеяния. Коэффициент концентрации, Миграционная способность. Факторы миграции. Виды миграции, Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2

2.4. Понятие геохимического барьера, их классификации Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры. Кислородный, восстановительный гелеевый, восстановительный сероводородный, кислый, щелочной, испарительный, сорбционный, термодинамический барьеры и виды аномалий, образующихся на барьерах . Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
--	---

3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Геохимия сред и ее формирование	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3) ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2)	
1.1. Химический состав оболочек Земли. 1. Основные оболочки Земли. 2. Химический состав основных оболочек Земли. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
1.2. Дифференциация химических элементов Земли. 1. Сходство химического состава Земли и космических тел. 2. Первичная дифференциация элементов Земли. Учебно-методическая литература: 2, 3, 6	2
2. Факторы миграции химических элементов	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2), В.2 (ПК.4.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
2.1. Физико-химические свойства элементов в геохимии 1. Понятие о кларке. Геохимический закон Гольдшмидта. 2. Заполнение электронных оболочек атомов и геохимическая классификация элементов. 3. Характеристики атомов и ионов и их влияние на геохимию элемента. 4. Комплексные соединения, их роль в минералообразовании. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 9	2
2.2. Химическая связь и ионные характеристики в геохимии элементов 1. Виды химической связи в различных минералах. 2. Изменение миграционной способности элементов в зависимости от атомных и ионных характеристик. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 8, 9	2
2.3. Влияние кларка на минералообразование 1. Сравнение кларка элемента с многообразием его минералов. 2. Сравнение кларков химических элементов, близких по своим химическим свойствам. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 8, 9	2
3. Геохимия и радиоактивность	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-4: 3.2 (ПК.4.1), У.2 (ПК.4.2), В.2 (ПК.4.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
3.1. Геохимия радиоактивных элементов 1. Пути поступления радиоактивных элементов в окружающую среду. 2. Устойчивость радиоактивных элементов. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2
3.2. Геохимический анализ радиоактивных элементов Экскурсия в Уральский научно-практический центр радиационной медицины Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	4
3.3. Распределение радиоактивных изотопов в окружающей среде Экскурсия на Биофизическую станцию отдела континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2

3.4. Обобщение основных геохимических закономерностей Зависимость распределение элемента в окружающей среде от химического строения. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
--	---

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Геохимия окружающей среды : учебное пособие / составители О. А. Поспелова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 134 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/47295.html
2	Стерленко, З. В. Общая геохимия : практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 148 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/66070.html
3	Чертко, Н. К. Геохимия : учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям / Н. К. Чертко. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0043-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/83922.html
Дополнительная литература		
4	Чертко, Н. К. Геохимия ландшафтов : учебник / Н. К. Чертко. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 265 с. — ISBN 978-5-4497-0044-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/83924.html
5	Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, 2017. — 59 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/100914.html
6	Общая геохимия : учебное пособие / Д. А. Яковлев, Т. А. Радомская, А. А. Воронцов [и др.]. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-9729-0775-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/114939.html
7	Титаева, Н. А. Ядерная геохимия : учебник / Н. А. Титаева. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2000. — 336 с. — ISBN 5-211-02564-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/13129.html
8	Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О. К. Баженова, Ю. К. Бурлин, Б. А. Соколов, В. Е. Хайн. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-211-05326-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/13049.html
9	Студенок, А. Г. Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 1 : учебное пособие / А. Г. Студенок, Г. А. Студенок. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-4497-1366-7 (ч. 1), 978-5-4497-1365-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/111161.html

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Библиотека химического факультета МГУ	http://www.chem.msu.ru/rus/library
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
3	Яндекс-Энциклопедии и словари	http://slovari.yandex.ru
4	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС							
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль						Промежуточная аттестация
	Конспект по теме	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Расчетно-графическая работа	Таблица по теме	Тест	
УК-1							
3.1 (УК.1.1)		+			+	+	+
У.1 (УК.1.2)		+	+		+		+
В.1 (УК.1.3)		+		+			+
ПК-4							
У.2 (ПК.4.2)		+		+		+	+
3.2 (ПК.4.1)	+	+	+	+		+	+
В.2 (ПК.4.3)		+					+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Введение в геохимию окружающей среды":

1. Конспект по теме

Подготовить конспект по теме "История развития геохимии". Используя литературные источники и источники интернет ответить на следующие вопросы:

1. Предпосылки зарождения геохимии, алхимики.
2. Исследования окружающей среды XVII-XVIII века.
3. Геохимические исследования XIX-XX века.
4. Роль российских ученых в развитии геохимической науки

Количество баллов: 5

2. Опрос

Собеседование по темам раздела

1. Почему геохимия как самостоятельная отрасль знания возникла только в 20 веке?
2. Каковы объект и предмет изучения геохимии окружающей среды?
3. История формирования геохимии как самостоятельной науки. Основоположники геохимии.
4. Как изменились приоритетные цели и задачи геохимии на разных этапах ее развития?
5. Расскажите о роли В.И. Вернадского в развитии науки.
6. Кем и где впервые был прочитан курс новой науки геохимии? Какую роль сыграла научная деятельность А.Е. Ферсмана в развитии геохимии?
7. Какой вклад в развитие геохимии внесли Ф.У. Кларк и В.М. Гольдшмидт?
8. В чем разница между «химическим» и «геохимическим» мышлением по А.И. Перельману?
9. Экология и ее роль в создании науки экологической геохимии.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Геохимия сред и ее формирование":

1. Контрольная работа по разделу/теме

1. Определить тип кристаллической решетки для следующих веществ: а) углекислый газ; б) алмаз; в) поваренная соль; г) серебро. Охарактеризуйте свойства этих веществ, исходя из типа химической связи.
2. Приведите возможные объяснения аномальных свойств воды с позиции образования водородных связей.
3. Пользуясь справочными данными величин ЭК рассчитать энергию решетки и для хлоридов калия и магния. Исходя из этой величины, предположить, какое из соединений обладает большей растворимостью. Полученный результат сравнить со справочными данными о растворимости соединений.

4. Исходя из положения элемента в группах Гольдшмидта по величинам ионных потенциалов, сравнить миграционную способность: а) калий и алюминия; б) железа (II) и железа (III); в) марганца (II) и марганца (IV).

Количество баллов: 10

2. Опрос

Что лежит в основе геохимической классификации элементов А.Е. Ферсмана?

Дайте характеристику геохимическим классификациям В.И. Вернадского и В.М. Гольдшмидта.

Что лежит в основе классификации А.И. Перельмана?

Как вы понимаете, что такое миграция химических элементов?

Какие существуют среды миграции?

Назовите основные факторы, определяющие характер миграции элементов.

Какие виды миграции элементов существуют на поверхности Земли?

Как построена геохимическая классификация элементов по особенностям их миграции в биосфере?

Что такое «геохимический барьер»?

Каковы основные особенности миграции химических элементов в биосфере?

Чем определяется коэффициент водной миграции?

Что является результатом миграции химических элементов?

Какие Вы знаете типы геохимических барьеров?

В чем особенности действия окислительно-восстановительного барьера?

В каких случаях возникает кислотно-щелочной барьер?

Что такое испарительный барьер?

Что такое двусторонние барьеры?

Как обозначаются различные типы геохимических барьеров по классификации А.И. Перельмана?

Какие барьеры могут возникать при механической миграции? Дайте краткую характеристику действия каждого из этих барьеров.

Чем отличаются друг от друга микро- мезо- и мегабарьеры?

Количество баллов: 5

3. Расчетно-графическая работа

1. По данным, приведенным в таблице 1 построить графики геохимических спектров в осадочных породах континентов.

2. Указать сходства и отличия в распределении химических элементов в различных типах осадочных пород.

3. Содержание какого химического элемента характеризуется наибольшей дифференциацией в осадочных породах континентов?

4. Какие химические элементы имеют близкие значения во всех трех типах осадочных пород континентов?

5. Если в выбросах предприятия никеля 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?

Количество баллов: 5

4. Таблица по теме

Типоморфные химические элементы важнейших ландшафтов»

Количество баллов: 2

5. Тест

1. Высокую распространённость имеют элементы с атомными номерами:

1. До 30; 2. < 27; 3. > 40; 4. До 16.

2. Химические элементы, не встречающиеся в высоких концентрациях в природе называются:

1. Микроэлементами; 2. Макроэлементами; 3. Рассеянными элементами; 4. Редкими элементами.

3. Как называется способность близких по свойствам химических элементов замещать друг друга в переменных количествах в кристаллических решётках:

1. Диморфизм; 2. Изоморфизм; 3. Изоморфом; 4. Гексон.

4. По закону Оддо Гаркинса наиболее распространёнными являются элементы:

1. С чётными порядковыми номерами; 2. С нечётными порядковыми номерами; 3. Элементы с отрицательными ионами; 4. Элементы с положительными катионами.

5. Земная кора на 99% сложена:

1. Из восьми элементов; 2. Из девяти элементов; 3. Из пятнадцати элементов; 4. Из двадцати элементов.

6. Укажите элементы, которые способны формировать повышенные концентрации с высоким значением КК:

1. Al, Mn, Cu; 2. Zn, Zr, Au; 3. Rb, Ca, Ga, Re; 4. Hg, Sb, Pt.

7. Формирование россыпей тяжелых металлов определяют свойства атомов

1. гравитационные 2. химические 3. термические 4. радиоактивные

8. Элементы группы оснований связаны в структурах порообразующих минералов преимущественно связями

1. ковалентными 2. ионными 3. водородная 4. металлическая

9. Плавкость и летучесть элементов и их соединений определяют свойства атомов
1. гравитационные 2. химические 3. термические 4. радиоактивные
10. Какие элементы из перечисленных относятся к щёлочноземельным металлам:
1. Калий, натрий, кальций, магний; 2. Углерод, азот, кислород, фтор; 3. Титан, цинк, алюминий, кремний; 4. Железо, сера, литий, хром; 5. Все перечисленные

Количество баллов: 3

Типовые задания к разделу "Факторы миграции химических элементов":

1. Контрольная работа по разделу/теме

1. Значение атомных и ионных радиусов для геохимии. Какие геохимические показатели можно охарактеризовать, используя эти величины?
2. Понятие ЭК, его роль в геохимических расчётах, ограничение в применении.
3. В чём состоит отличие поляризации от поляризуемости? Как влияет поляризация на доступность химических элементов живым организмам?
4. Как связаны основные свойства минералов с кристаллохимическими показателями?
5. В чём отличие диффузионной миграции элементов от инфильтрационной?
6. Назовите типы геохимических обстановок в зависимости от окислительно-восстановительных условий среды. Какой цвет и почему в них принимают участие различные горные породы и минералы?
7. Что показывает коэффициент биологического поглощения?
8. Расскажите об основном геохимическом цикле миграции элементов.
9. Какие виды миграции Вы знаете? Охарактеризуйте каждый из них.
10. Какие типы миграции можно выделить в связи с перемещением химических элементов?
11. Какие факторы определяют миграцию элементов в земной коре?
12. Какие факторы миграции называются внутренними?
13. Что называют внешними факторами миграции?
14. Как влияют процессы радиоактивного распада на миграцию химических элементов?
15. Какое значение имеет концентрация водородных ионов в процессе миграции химических элементов в почвах и в водах?
16. Как влияет режим серы и кислорода на миграционную способность химических элементов?
17. Расскажите о роли живых организмов в создании условий миграции химических элементов в зоне гипергенеза.
18. Чем определены особенности миграции химических элементов в биосфере? Под влиянием каких факторов они формируются?
19. Распределение окислительно-восстановительных обстановок в биосфере.
20. Расскажите об особенностях миграции в поверхностных водах.
21. Назовите основной природный источник аэрозолей в биосфере.
22. Расскажите про диффузионную миграцию химических элементов.
23. Расскажите про электрохимические процессы и миграцию элементов.
24. Расскажите об эволюции процессов миграции элементов в биосфере.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Геохимия и радиоактивность":

1. Контрольная работа по разделу/теме

1. Радиоактивность, виды радиоактивности. Период полураспада, постоянная или константа распада.
2. Определение γ -фона, уровня радиоактивной загрязненности местности, тела животных и других объектов по мощности дозы гамма-излучения
3. Сущность метода α -спектрометрии. Подготовка проб и выполнение анализа.
4. Сущность метода β -спектрометрии. Подготовка проб и выполнение анализа.
5. Цели и задачи работы Уральского научно-практического центра радиационной медицины.

Количество баллов: 10

2. Тест

Итоговый тест

1. Термин «геохимия» впервые употребил:
1. Ф.Кларк 2.В. Гольдшмидт 3. В. Вернадский 4. Х. Шёнбейн
2. В элементном составе хондритов преобладает:
1. Кремний 2. Железо 3. Кислород 4. Алюминий
3. При переходе $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ железо:
1. Легче осаждается 2. Легче растворяется 3. Растворимость не изменяется
4. Средняя величина концентрации элемента в Земле целом или в других телах
1. Грамм 2. Процент 3. Карат 4. Кларк 5. Промилле
5. Элементы с низким кларком делятся:
1. На две группы; 2. На четыре группы; 3. На шесть групп; 4. На восемь групп.
6. Элементы группы оснований связаны в структурах породообразующих минералов преимущественно связями
1. ковалентными 2. ионными 3. водородная 4. Металлическая

7. Внутренние факторы миграции
 1. химические свойства элемента, температура, pH и Eh среды
 2. температура, давление, летучесть
 3. химические свойства элементов, форма нахождения химического элемента, способность поглощаться организмами
 4. температура, pH и Eh среды, давление
 8. Реакция обмена между водой и минеральным видом в присутствии катализатора CO₂-
 - 1.Гидратация 2.Гидролиз 3.Дегидратация 4. Сорбция
 9. Подвижность элементов в зоне гипергенеза определяется:
 1. Ионным потенциалом; 2. Дисперсной фазой; 3. Коэффициентом водной миграции; 4. Все указанные
 10. Какие барьеры возникают на участках резкого повышения Eh среды:
 1. Двусторонние; 2. Окислительные; 3. Радиальные; 4. Латеральные.
 11. Взвеси твёрдых и жидких частиц в газообразной среде – это:
 1. Растворы 2.Аэрозоли 3.Газы 4.Фракции 5.Коллоиды
 12. Главные ионы природных вод
 1. Ca²⁺, CO₂ , SO₄²⁻ 2. O₂, CO₂, H₂S 3 H₂S, Na⁺, HCO₃⁻ 4. SO₄²⁻, Cl⁻, Mg²⁺
 13. Какой химический состав преобладает в речных, почвенных и грунтовых водах гумидных ландшафтов?
 1. Хлоридно-натриевый.
 2. Гидрокарбонатно-кальциевый.
 3. Сульфатно-магниевый.
 4. Гидрокарбонатно-натриевый
 14. Какой вид миграции является наиболее сложным?
 1. Биогенная. 2.Техногенная. 3. Физико-химическая. 4.Механическая.
 15. К элементам слабого накопления относятся
 - 1.калий. кальций, марганец 2. хром, алюминий, свинец 3. фосфор, сера, хлор 4. марганец, барий, медь
- Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные цели и задачи геохимии как науки.
2. Основные направления развития геохимии: исторические изменения и современное состояние.
3. Процессы рождения звезд.
4. Происхождение химических элементов в космическом пространстве.
5. Химический состав космических тел.
6. Химический состав Солнца.
7. Химический состав внешних планет Солнечной системы.
8. Химический состав внутренних планет Солнечной системы.
9. Химический состав оболочек Земли.
10. Сравнение химического состава Земли и космических тел.
11. Первичная дифференциация элементов Земли.
12. Геохимический закон Гольдшмидта. Понятие о кларке элемента.
13. Заполнение электронами атомных оболочек как геохимическая характеристика элемента.
14. Изоморфизм, виды изоморфизма. Условия изоморфизма.
15. Атомный радиус как геохимическая характеристика элемента.
16. Степень окисления атома элемента и окислительно-восстановительные условия среды и их влияние на миграционную способность.
17. Комплексообразование в образовании минералов.
18. Типы химической связи и их роль в минералообразовании.
19. Межмолекулярные взаимодействия и водородная связь, их биологическая и геохимическая роль.
20. Электроотрицательность, энергия ионизации и сродство к электрону, их влияние на геохимическое поведение элементов.
21. Энергия кристаллической решетки и устойчивость минералов.
22. Ионный потенциал как характеристика миграционных свойств оксидов и гидроксидов.
23. Пути поступления радиоактивных элементов в окружающую среду.
24. Распад радиоактивных элементов, период полураспада.
25. Альфа-спектроскопия. Сущность метода, приборы для определения.

26. Бетта-спектроскопия. Сущность метода, приборы для определения.
27. Гамма-спектроскопия. Сущность метода, приборы для определения.
28. Воздушный перенос радиоактивных веществ.
29. Распределение радионуклидов в водной экосистеме.
30. Миграция радионуклидов в почве.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя -выполнение заданий при подсказке преподавателя -затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

5. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

6. Тест

Тест это система стандартизованных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

7. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

8. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

9. Таблица по теме

Таблица – форма представления материала, предполагающая его группировку и систематизированное представление в соответствии с выделенными заголовками граф.

Правила составления таблицы:

1. таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;
2. название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично;
3. в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения;
4. при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире;
5. числовые значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности;
6. таблица с числовыми значениями должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом;
7. если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения;
8. в больших таблицах после каждой пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение
3. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. лаборатория
5. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC