

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Экологический факультет
Рекомендовано МСН/МО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геохимия окружающей среды

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.03.06. «Экология и природопользование»
Профиль «Управление природными ресурсами»
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Москва 2020

Раздел 1. Основная часть

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью дисциплины является приобретение знаний по геохимии, как естественно - научной дисциплине, которая рассматривает распространенность и эволюцию химических элементов в природе, формы их нахождения и миграции в геосферах Земли и формирование готовности обучающихся использовать теоретические знания и практические умения в научной и практической деятельности в сфере экологии и природопользования.

Основной задачей является приобретение знаний и умений в области геоэкологии, для использования их в области экологии и природопользования с целью охраны окружающей среды и устойчивого развития.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Геохимия окружающей среды относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
1	применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-2. Способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; ОПК-6. Способность проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности ПК-6. Способность организовать мероприятия по	Неорганическая химия, Органическая химия, Ландшафтоведение, Экология, Почвоведение	Химия окружающей среды, Геоэкология Радиоэкология, Устойчивое развитие

	управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу		
2			Геоэкология Основы Судебно-экологической экспертизы; Экологический аудит.
3			

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;

ОПК-2. Способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способность проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

ПК-6. Способность организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Теоретические, методологические и практические основы геохимии окружающей среды;

Уметь: Использовать полученные знания для решения теоретических и практических задач в области экологии и природопользования;

Владеть: Современными методами получения и оценки геохимической информации для решения теоретических и практических задач геохимии ОС в области экологии и природопользования в целях охраны окружающей среды.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

а) Дневная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/модуль			
			5/9			
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)	54	54			
	В том числе:					

1.1.	Лекции	18	18			
1.2.	Компьютерный практикум)	36	36			
2.	Самостоятельная работа студентов (в том числе контроль	54	54			
3.	Общая трудоёмкость (ак. часов)	108	108			
	<i>Общая трудоёмкость (зачетных единиц)</i>	3	3			

б) Очно-заочная форма обучения
в) Заочная форма обучения

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.	Предмет изучения, задачи и роль геохимии окружающей среды в экологическом образовании. История становления и развития науки. Связь с другими науками экологического и естественно-научного циклов. Использование геохимических методов для поисков и разведки природных ресурсов и для определения загрязнений. Геохимический и химический подходы
2	Источники элементов в природе, и на Земле, космогеохимия. Происхождение химического состава Солнечной системы. и Земли.	Происхождение элементов в природе. Химическая эволюция Солнечной системы. Космогеохимия. Геохимия метеоритов как метод изучения внутреннего состава Земли и планет.
3	Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.	Учение о кларках химических элементов. Химические элементы и состав космических тел, метеоритов и Земли. Методы изучения вещественного состава удаленных объектов.
4	Геохимическая эволюция Земли и земной коры	Химизм внутренних оболочек (мантии и ядра). Энергетические источники эволюции. Методы изучения химического состава внутренних геосфер. Атомы химических элементов земной коры. Законы распространенности химических элементов Ферсмана и Оддо-Гаркинсона. Геохимические классификации элементов
5	Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантией.	Газы, растворы и расплавы, минералы и горные породы, состояние рассеяния, изоморфные примеси.
6	Основные понятия кристаллохимии. 1 и 2 принципы кристаллографии.	Кристаллические решётки, элементы симметрии. Координационные числа, ионные и атомные радиусы, полиморфизм и изоморфизм.
7	Ядерные процессы и изменение элементного состава компонент	Виды атомов элементов. Геохимия изотопов. Геохимическое значение ядерных процессов в изменении вещественного состава окружающей

	окружающей среды	среды.
8	Миграция элементов в окружающей среде	Понятие миграция. Внутренние и внешние факторы миграции. Разнообразие форм миграции. Различные среды миграции. Значение строения атома в миграции элементов Геохимические барьеры.
9	Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере	В.И. Вернадский о живом веществе. Основные формы нахождения элементов в биосфере. Геохимическая энергия живого вещества. Состав живого вещества. Сравнительная распространенность атомов главных химических элементов и рассеянных элементов живого вещества. Биогенная миграция элементов. Биогеохимические циклы основных биофильных элементов (кислорода, азота, углерода).
10	Статистические методы обработки результатов геохимических анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии. Эколого-геохимические показатели загрязнения.	Понятие о генеральных совокупностях и выборках. Характеристики распределения геохимических параметров для совокупностей и выборок. Виды распределения геохимических параметров и их статистическая обработка. Понятие о геохимических и эколого-геохимических аномалиях. Карты геохимических аномалий. Показатели загрязнения воды, почвы, интегральные показатели.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

а) Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего Час.
1	Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.	1		4	5
2	Космогеохимия. Происхождение элементов Земли и Солнечной системы.	1	2	6	9
3	Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.	2	2	4	8
4	Геохимическая эволюция Земли и земной коры	2	2	4	8
5	Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантии.	2	2	4	8
6	Основные понятия кристаллохимии. 1 и 2 принципы кристаллографии.	2	4	4	10
7	Ядерные процессы и изменение	2	4	6	12

	элементного состава компонент окружающей среды				
8	Миграция элементов в окружающей среде	2	6	6	14
9	Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере	2	4	4	10
10	Статистические методы обработки результатов геохимических анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии. Эколого-геохимические показатели загрязнения	2	10	12	24
11	Контроль				
ИТОГО:		18	36	54	108

б) Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего Час.
1	Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.	1		4	5
2	Космогеохимия. Происхождение элементов Земли и Солнечной системы.	1	2	6	9
3	Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.	2	2	4	8
4	Геохимическая эволюция Земли и земной коры	2	2	4	8
5	Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантии.	2	2	4	8
6	Основные понятия кристаллохимии. 1 и 2 принципы кристаллографии.	2	4	4	10
7	Ядерные процессы и изменение элементного состава компонент окружающей среды	2	4	6	12
8	Миграция элементов в окружающей среде	2	6	6	14
9	Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере	2	4	4	10
10	Статистические методы обработки результатов геохимических	2	10	12	24

	анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии. Эколого-геохимические показатели загрязнения				
11	Контроль				
ИТОГО:		18	36	54	108

в) Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего Час.
1	Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.	1		4	5
2	Космогеохимия. Происхождение элементов Земли и Солнечной системы.	1	2	6	9
3	Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.	2	2	4	8
4	Геохимическая эволюция Земли и земной коры	2	2	4	8
5	Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантии.	2	2	4	8
6	Основные понятия кристаллохимии. 1 и 2 принципы кристаллографии.	2	4	4	10
7	Ядерные процессы и изменение элементного состава компонент окружающей среды	2	4	6	12
8	Миграция элементов в окружающей среде	2	6	6	14
9	Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере	2	4	4	10
10	Статистические методы обработки результатов геохимических анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии. Эколого-геохимические показатели загрязнения	2	10	12	24
11	Контроль				
ИТОГО:		18	36	54	108

6. Лабораторный практикум (при наличии) Компьютерный практикум

а) Очная форма обучения

б) Очно-заочная форма обучения**в) Заочная форма обучения**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий Компьютерный практикум	Трудоемкость (час.)
1	2, 3, 5, 7	Изучение зависимости физических параметров планет от их химического состава и расстояния от Солнца.	4
2	4, 5, 6	Построение модели внутреннего строения Земли по сейсмическим данным и ее геохимическая интерпретация.	4
3	8, 10	Изучение загрязнения снежного покрова городов.	4
4	3, 4, 5, 10	Определение степени однородности территории и расчет статистических параметров распределения макро- и микроэлементов в гранитном массиве по пересекающимся профилям с двумя шагами опробования.	8
5	3, 4, 5, 10	Построение эколого-геохимических карт распределения макро- и микроэлементов в гранитном массиве.	8
6	1, 3, 9, 10	Изучение содержания тяжелых металлов во взвешенных наносах рек.	4
7	1-10	Защита работ. Контрольная работа	4

7. Практические занятия (семинары) (нет)**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебные аудитории, экран, мультимедийный проектор, компьютерные классы для проведения практических занятий, интерактивные доски, оснащенные компьютерными программами Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Surfer.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

Windows

Microsoft Word 2007

Microsoft Power Point 2007

Opera 9.60

Surfer, Excel

Специализированная программа Geo, программы Golden Software Surfer, Golden Software Grapher.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

базы данных для обеспечения выполнения задач по практическим занятиям, полученные из открытых источников;

<http://lib.rudn.ru/>

<http://www.nbmgu.ru/>

<http://www.priroda.su>

<http://www.ecosystema.ru>

<http://www.yandex.ru>

<http://www.google.ru>

www.elibrary.ru

<http://www.maik.ru>
<http://www.ecoport.ru>
<https://www.npk-kaluga.ru/SovetySurfer.htm>
<http://seismic-info.ru/Prodajushaja%20Surfer/Surfer.html>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Глазовская Мария Альфредовна. Педолитогенез и континентальные циклы углерода. - М. : Либроком, 2009. - 336 с.
2. Алексеенко В.А., Суворинов А.В. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений [Электронный ресурс] : Сборник задач / Под ред. В.А. Алексеенко. - М. : Логос, 2011. - Электронные текстовые данные. - 216 с.

б) дополнительная литература:

1. Добровольская Майя Григорьевна. Геохимия земной коры : Учебное пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 131 с.
2. Гребенщикова Валентина Ивановна. Геохимия окружающей среды Прибайкалья (Байкальский геоэкологический полигон) / В. И. Гребенщикова, Лустенберг Эсфирь Евгеньевна ; В.И.Гребенщикова, Э.Е.Лустенберг, Н.А.Китаев, И.С.Ломоносов; Науч. ред. М.И.Кузьмин. - Новосибирск : Гео, 2008. - 234 с. : ил.
3. Геохимия природных и техногенно измененных биосистем [Текст] / Отв. ред. Е.Н.Филатова. - М. : Научный мир, 2006. - 280 с. : ил
4. Перельман Александр Ильич. Геохимия [Текст] : Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 1989. - 2-е изд., перераб. и доп.. - 528 с.б) дополнительная литература
4. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.
5. Вернадский В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. - 357 с.
6. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.

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

При освоении дисциплины рекомендуется следовать последовательности изучения тем, изложенных в данной программе.

Работа с лекционным материалом

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение основных проблем геохимии окружающей среды, существующих методах изучения и оценки геохимических параметров окружающей среды, в целях сохранения окружающей среды и ресурсосбережения. На лекции необходимо иметь тетрадь для записи лекционного материала. В лекционной тетради необходимо выделить поля для пометок, вопросов, замечаний. Записи лекций должны быть четкими, с указанием числа и названия темы лекции. После лекции конспект желательно обработать, т.е. выделить (прочеркнуть) основные положения темы, выводы, уточнить содержание основных понятий и терминов, правильность написания. Такая проработка лекционного материала облегчит подготовку к текущему и итоговому контролю.

Практические занятия(компьютерный практикум)

Цель компьютерного практикума по дисциплине «Геохимия окружающей среды» закрепить у студентов теоретический материал. Практические занятия проходят в форме выполнения задания, которое необходимо также правильно оформить.

Для подготовки к практическому занятию необходимо перечитать конспект лекций, изучить рекомендованную литературу по теме практического занятия.

Для выполнения практического задания студенту необходимо получить свой вариант задания, произвести работу согласно указаниям преподавателя и оформить задание в установленном преподавателем порядке. В ходе практических занятий закрепляются знания о геохимии, прививаются навыки самостоятельной работы с различными источниками информации и статистической обработки данных..

Студент должен вести активную познавательную работу. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Выполнение и защита практических занятий является обязательным условием допуска к итоговой аттестации.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Рабочей программой дисциплины «Геохимия окружающей среды» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к выполнению практических и контрольных работ;
- подготовка рефератов, презентаций и докладов;
- работу с ресурсами Интернета.

Реферат

Реферат – самостоятельное научное исследование по направлению, дисциплине, выполняемое студентом по заданию преподавателя кафедры и служащее углубленному познанию избранной темы. Научность исследования выражается в решении некоторой познавательной проблемы, соотнесении теоретических положений с фактами, систематичность изложения, оперировании современной специальной терминологии и т.д.

Реферат является одной из форм отчетности студента по итогам обучения за соответствующий курс (семестр).

Студентам предоставляется право свободного выбора темы из предложенного списка.

Изменение темы реферата допускается по согласованию с преподавателем. Выбор темы реферата осуществляется студентами не позднее 30 дней от начала семестра. Защита реферата происходит публично.

Подбор литературы по теме реферата осуществляется студентом самостоятельно. Преподаватель лишь помогает ему определить основные направления работы, указывает наиболее важные научные источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно найти. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет.

План написания реферата составляется студентом самостоятельно, и согласовывается с преподавателем. Содержание реферата должно соответствовать теме и плану.

Реферат должен включать следующие основные разделы:

Титульный лист

Содержание. Включает порядок расположения основных частей с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.

Введение. В нем автор обосновывает научную актуальность, практическую значимость, новизну темы, а также указывает цель и задачи, проводимого исследования.

Основная часть. Структура и состав основной части может меняться в зависимости от специфики и направления выполняемой работы.

Заключение (или выводы). В заключении подводятся итоги проведенному исследованию, формулируются предложения и выводы автора, вытекающие из всей работы.

Список литературы. В список литературы включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте реферата. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Приложения.

Приводятся используемые в работе документы, таблицы, графики, схемы и др. (аналитические табличные и графические материалы могут быть приведены также в основной части).

При использовании в тексте источников информации обязательно следует делать ссылки на источники, в виде номера источника из списка литературы в квадратных скобках.

В ходе выполнения работы студент по мере необходимости обращается за консультацией к преподавателю.

Выполненный и оформленный реферат в сброшюрованном виде сдается на проверку преподавателю, оценка выставляется в ходе публичной защиты и учитывается при аттестации студента (экзамен).

1. Объем работы – 6-10 стр. А4 (Times New/Roman, размер шрифта 14, интервал полуторный).

2. Структура работы:

1. Введение (актуальность, обоснование выбора темы, цель, задачи исследования, методы исследования, основные понятия, термины, принятые в курсовой работе).

2. Два-три раздела, раскрывающие содержание темы.

3. Заключение – основные выводы студента по работе.

4. Список литературы (5-10 лит. источников, Интернет-источники).

3. Работа пишется по литературным источникам с обязательными ссылками на источники. При дословном цитировании цитируемый текст берется в кавычки и указываются номера страниц литературного источника.

4. Работа иллюстрируется картами, графиками, схемами, диаграммами, как выполненными студентом, например, по статистическим данным, так и заимствованными из литературы. В последнем случае обязательна ссылка.

5. Выполненная и оформленная работа представляется и докладывается и обсуждается на занятиях в течение 7-10 минут.

6. Для иллюстрации доклада готовится компьютерная презентация, отражающая основное содержание доклада (10 слайдов, включая титульный слайд, цели и задачи работы, основные выводы, список источников для составления презентации).

7. Работа оценивается с учетом:

1) глубины раскрытия темы (50% баллов оценки);

2) оформления работы (20% баллов);

3) доклада, презентация и ответов на вопросы (30% баллов).

Примерная тематика рефератов по курсу

1. Эволюция химических элементов в процессе эволюции звезд.
2. Формирование планет и их геохимического состава.
3. Геохимия метеоритов. Их роль в изучении геохимии Солнечной системы.
4. Геохимия магм, их виды, происхождение и свойства.
5. Химический состав и внутреннее строение Земли.
6. Основные закономерности формирования элементного состава литосферы.
7. Распределение породообразующих элементов в горных породах литосферы.
8. Влияние химических связей в кристаллах на их свойства (на примере 1 минерала)
9. Минералы драгоценных металлов.
10. Сезонные минералы.
11. Живое вещество и его взаимосвязь с инертной материей Земли с точки зрения биогеохимии.
12. Биологическая миграция элементов в окружающей среде
13. Особенности техногенной миграции на урбанизированных территориях.
14. Геохимия элементного состава океана.
15. Роль железа в геохимических и биогеохимических процессах на Земле.

16. Циклы массообмена тяжелых металлов на примере свинца.
17. Геохимия растворенного и взвешенного органического вещества в областях смешения речных и морских вод.
18. Экологическая геохимия элемента (на выбор).
19. Геохимия урановых месторождений.
20. Влияние разработки медных руд на окружающую среду.

Последовательность всех учебных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Все практические работы выполняются в отведенные сроки. В середине семестра после контрольной работы проводится промежуточная аттестация по сумме набранных баллов. Контрольные работы могут проводиться в письменном виде или для проведения контрольных работ используется программа тестирования «Ментор». Если контрольная работа пропущена по неуважительной причине, она не переписывается. Курс заканчивается экзаменом.

Темы самостоятельных работ

1. Основные положения современных гипотез формирования Солнечной системы и особенности химического состава планет. Аккреционно-коагуляционная гипотеза (Шмидт и др.) Планетезимали и их роль в развитии Солнечной системы
2. Эволюция, химический состав, внутреннее строение и физические параметры внутренних планет (земной группы)
3. Эволюция, химический состав, внутреннее строение и физические параметры внешних планет
4. Методы изучения внутреннего строения и состава Земли. Строение и химические особенности Земли.
5. Значение геохимических классификаций элементов: Гольдшмидта, Вернадского и Перельмана в изучении геохимии окружающей среды.
6. Минералы в окружающей среде, их классификация. Силикаты, их химический состав, структура и классификация.
7. Строение и особенности химического состава океанического, переходного и континентального типов земной коры
8. Биогеохимические циклы биофильных элементов (по выбору).
9. Осадочные горные породы в окружающей среде. Химический состав и классификация (по генезису, составу) (по выбору).
10. Геохимия метаморфических пород (по выбору).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приводится в приложении 1.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

Заведующий кафедрой



