

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан геологического факультета МГУ
академик Д.Ю. Пущаровский
«2» сентября 2015 года



Рабочая программа дисциплины «Экологическая геохимия»

1. Код и наименование дисциплины (модуля) - **Экологическая геохимия**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки **05.06.01. «Науки о Земле»**. Направленность программы Геоэкология.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП - **относится к вариативной части ОПОП, по выбору в 3 семестре второго года обучения**
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
--	---

<i>(ОПК-1) способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i>	<i>З1(ОПК-1) Знать</i> нормативно-правовые документы, регламентирующие геохимические исследования в геоэкологии
	<i>У1 (ОПК-1) Уметь</i> выполнять комплексную эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды
<i>(ПК-1) владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области научной специальности (направленности образовательной программы)</i>	<i>З2 (ПК-1) Знать</i> основные виды воздействия, приводящие к загрязнению окружающей среды.
	<i>У2 (ПК-1) Уметь</i> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы решения эколого-геохимических задач
	<i>У3 (ПК-1) Уметь</i> выделять техногенные геохимические аномалии, определять их параметры и характеристики.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (28 часов занятия семинарского типа, 28 часов индивидуальные консультации, 8 часов мероприятия промежуточной аттестации), 152 часа составляет самостоятельная работа обучающегося

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: **отсутствуют**

8. Образовательные технологии: **В рамках курса предусмотрены семинары с разбором конкретных практических ситуаций, написание 2 рефератов с защитой на семинаре, выполнение 3 домашних расчетных заданий и проведение экзамена в качестве формы итогового контроля.**

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Аннотация. Курс посвящен изложению теоретических основ экологической геохимии и практическому применению эколого-геохимического метода исследования. Рассмотрены особенности формирования техногенного загрязнения окружающей среды при проведении геологоразведочных работ, добыче и переработке руд, характерные свойства промышленного, транспортного, коммунально-бытового и агротехического типов загрязнения. Особое место в программе курса уделено количественной оценке загрязнения компонентов окружающей среды химическими элементами и их соединениями и прогнозированию развития загрязнения на основе балансовых подходов. Даются примеры расчетов поступления и выноса загрязнений в виде контрольных расчетных заданий. В курсе приводятся необходимые сведения об аналитических методах, аппаратуре и компьютерных технологиях обработки эколого-геохимических данных.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы)			Самостоятельная работа обучающегося (часы)	
		Занятия сем-кого типа	Инд-ные кон-ции	всего	домашние заданий	всего
<p>Тема 1. Научные основы экологической геохимии Фундаментальные положения геохимии и биогеохимии. Распространенность и миграция химических элементов. Многообразие форм нахождения химических элементов. Биогеохимические функции живого вещества. Биогеохимические провинции и эндемии. Основы геохимии ландшафтов. Ландшафтно-геохимическое районирование территорий. Геохимические барьеры. Основы теории геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии. Критерии выделения слабых аномалий. Параметрические и непараметрические характеристики геохимических аномалий (размеры; контрастность; продуктивность). Природные и техногенные геохимические аномалии. Взаимосвязь между геохимическими аномалиями в различных геосферах.</p>	34	8	2	10	24	24

<p>Тема 2. Техногенные геохимические процессы</p> <p>Природно-техногенные геохимические процессы в горнорудных районах. Техногенные геохимические процессы при геологоразведочных работах, добыче полезных ископаемых и переработке руд.</p> <p>Промышленный тип загрязнения. Состав и объемы выбросов промышленных предприятий металлургической, машиностроительной, нефтеперерабатывающей и химической промышленности, предприятий энергетики. Твердые отходы промышленных предприятий. Радиоактивные отходы. Складирование, захоронение и утилизация твердых отходов промышленных предприятий. Стоки промышленных предприятий, формирование техногенных потоков загрязнения в водных системах.</p> <p>Техногенные геохимические процессы на урбанизированных территориях. Транспортный тип загрязнения. Коммунально-бытовой тип загрязнения. Городские свалки твердых бытовых отходов. Геохимическая структура техногенного загрязнения на урбанизированных территориях.</p> <p>Масштабы техногенного загрязнения (глобальный, региональный, локальный).</p>	30	8	2	10	20	20
<p>Тема 3. Экологические свойства элементов</p> <p>Классы опасности химических элементов. Экологические свойства, особенности техногенной миграции и концентрации элементов I и II классов опасности. Геохимические циклы некоторых токсичных элементов.</p> <p>Воздействие элементов-загрязнителей на компоненты окружающей среды и жизнедеятельность человека. Совместное присутствие в компонентах окружающей среды нескольких токсикантов и их воздействие на живые организмы. Медико-биологические аспекты ухудшения качества окружающей среды. Профессиональные заболевания на предприятиях различного профиля.</p>	48	4	8	12	36	36

<p>Тема 4. Эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения</p> <p>Оценка загрязнения компонентов окружающей среды на основе нормативных эколого-геохимических показателей (ПДК, ОДК, по отношению к местному геохимическому фону). Суммарный показатель загрязнения. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды химическими элементами. Связь между уровнями загрязнения и экологической ситуацией. Медико-биологические аспекты воздействия загрязнением на окружающую среду.</p> <p>Оценка загрязнения экосистем на основе балансовых подходов. Расчеты поступления загрязняющих веществ в экосистему от различных источников. Расчеты выноса загрязняющих веществ из экосистемы. Оценка аккумуляции техногенного загрязнения в почвах и донных осадках.</p>	48	4	8	12	36	36
<p>Тема 5. Методы эколого-геохимических исследований</p> <p>Эколого-геохимические съемки как метод исследований. Виды и масштабы эколого-геохимических съемок. Многоцелевое геохимическое картирование. Отчетные материалы и комплект карт эколого-геохимического содержания.</p> <p>Состав и содержание фоновых эколого-геохимических исследований на территориях планируемой хозяйственной деятельности. Геохимический мониторинг компонентов окружающей среды, находящихся под воздействием источников загрязнения.</p> <p>Технология проведения эколого-геохимических съемок. Отбор и обработка проб почв, вод, снега, донных отложений, растительности, атмосферного воздуха. Методы анализа геохимических проб (общие требования к анализу, обработка результатов). Картографирование геохимических аномалий на основе использования современных ГИС-технологий. Содержание отчетов по эколого-геохимическим исследованиям.</p>	48	4	8	12	36	36
Промежуточная аттестация	8	-	8	8	-	-

	216	28	36	64	152	152
--	-----	----	----	----	-----	-----

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю).

При чтении курса используются демонстрационные материалы – эколого-геохимические карты, плакаты, компьютерные презентации графических материалов, таблиц, фотографий по основным разделам программы.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. От 13.07.2015) «Об охране окружающей среды».
2. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы,

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000
2. Летувнинкас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002
3. Геохимия окружающей среды. Авт: Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. –М., Недра, 1990
4. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами.- М.: Изд ИМГРЭ, 1982
5. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения окружающей среды.- М.: Изд ИМГРЭ, 1982
6. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Справочник. СПб, «Эконометрия», 1998, 896 с.

- Описание материально-технической базы.

На лекциях используется демонстрационное оборудование (портативный компьютер, проектор).

12. Язык преподавания - **русский**

13. Преподаватель (преподаватели)-д.г.м.н., профессор Гричук Дмитрий Владимирович (dgrichuk@yandex.ru)

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Экологическая геохимия»

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
<i>31 (ОПК-1) Знать</i> нормативно-правовые документы, регламентирующие геохимические исследования в геоэкологии	отсутствие знаний	фрагментарные представления о нормативно-правовых документах, регламентирующих проведение эколого-геохимических работ	сформированные представления о требованиях, предъявляемых проведению эколого-геохимических работ	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	систематизированные знания о нормативно-правовых документах, регламентирующих геохимические исследования в геоэкологии	Устный опрос
<i>32 (ПК-1) Знать</i> основные виды воздействия, приводящие к загрязнению окружающей среды.	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных видах воздействия, приводящих к загрязнению окружающей среды	сформированные представления об основных видах воздействия, приводящих к загрязнению окружающей среды	сформированные представления об основных видах воздействия, приводящих к загрязнению окружающей среды, особенностях природной и техногенной миграции химических элементов	систематизированные знания об основных видах воздействия, приводящих к загрязнению окружающей среды, особенностях природной и техногенной миграции химических элементов, механизмах формирования	Реферат с докладом на семинаре

				элементов	техногенных геохимических аномалий	
<i>У1 (ОПК-1) Уметь выполнять комплексную эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды</i>	отсутствие умений	фрагментарные представления о принципах комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	сформированные представления о принципах комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	сформированные представления о принципах и методах комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	системные знания о принципах и методах комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	Реферат с докладом на семинаре
<i>У2 (ПК-1) Уметь осуществлять отбор и использовать оптимальные методы решения эколого-геохимических задач</i>	отсутствие умений	осуществляет отбор и использование методов, не обеспечивающих оптимальные методы решения эколого-геохимических задач	осуществляет отбор и использование методов, обеспечивающих оптимальные методы решения эколого-геохимических задач	осуществляет отбор и использование методов, обеспечивающих оптимальные методы решения эколого-геохимических задач	осуществляет отбор и использование методов, обеспечивающих оптимальные методы решения эколого-геохимических задач с учетом специфики объекта	Контрольное задание с элементами деловой игры
<i>У3 (ПК-1) Уметь выделять техногенные геохимические аномалии, определять их параметры и характеристики</i>	отсутствие умений	выделяет техногенные геохимические аномалии без определения их параметров и характеристик	умеет выделять техногенные геохимические аномалии, определять их параметры и характеристики	умеет выделять техногенные геохимические аномалии, определять их параметры и характеристики, определять типы и источники	умеет выделять техногенные геохимические аномалии, определять их параметры и характеристики, определять типы и источники	2 расчетных домашних задания

				загрязнения	загрязнения, прогнозировать загрязнение компонентов окружающей среды на основе балансовых подходов	
--	--	--	--	-------------	--	--

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Темы расчетных домашних заданий для самостоятельной работы.

1. Расчет интенсивности пылевых выпадений (нагрузки) по данным снеговой съемки.
2. Расчет интенсивности выпадения растворенных форм химических элементов по данным снеговой съемки
3. Расчет интенсивности выпадений по дождевым осадкам
4. Расчет общего поступления (твердая фаза + растворенная форма) загрязняющих веществ в экосистему с атмосферными выпадениями по данным снеговой съемки.
5. Расчет поступлений загрязняющих веществ со стоками предприятий
6. Расчет поступления загрязняющих веществ в донные отложения при таянии снежного покрова
7. Расчет выноса загрязняющих веществ из экосистемы с речным стоком (твердая фаза+растворенная форма).
8. Расчет количества загрязняющих веществ в загрязненном слое почв.
9. Расчет количества загрязняющих веществ в загрязненном слое донных отложений.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.2. Перечень контрольных вопросов и задач.

1. Что является предметом исследований в экологической геохимии.
2. Что является основным методом исследований в экологической геохимии
3. Что такое техногенез и технофильность химических элементов
4. Что такое “кларк” и “кларк концентрации” химического элемента
5. Что относится к внешним и внутренним факторам миграции химических элементов

6. Основные формы нахождения химических элементов в биосфере
7. Понятие биофильности. Какие химические элементы относятся к биофильным
8. В чем заключается биогеохимическая функция живого вещества
9. Что такое элементарный ландшафт? геохимический ландшафт
10. На каких принципах основана классификация геохимических ландшафтов
11. Что такое геохимический барьер
12. Основные типы физико-химических барьеров
13. Что такое «нормальное» и аномальное геохимическое поле
14. Что такое геохимический фон, «явные» и «слабые» геохимические аномалии
15. Какова взаимосвязь между геохимическими аномалиями в различных геосферах.
16. Что такое типоморфная геохимическая ассоциация
17. Что такое вторичный ореол рассеяния.
18. На каких принципах основана классификация вторичных ореолов
19. Что является параметрами вторичных ореолов
20. Что такое литохимический поток рассеяния и каковы механизмы его формирования
21. Каковы основные предпосылки и факторы формирования гидрохимических аномалий
22. Что такое коэффициент биогенного поглощения химических элементов
23. Каковы основные виды воздействий, приводящие к формированию техногенного загрязнения химическими элементами при геологоразведочных работах
24. Основные формы нахождения химических элементов в техногенных образованиях разведываемых месторождений
25. Основные типы отходов и виды воздействия горнорудных предприятий на окружающую среду
26. Цепи распространения загрязняющих веществ от горнорудного предприятия
27. Что является главной причиной повышенной опасности твердых отходов обогатительных фабрик для окружающей среды
28. Виды и основные источники загрязнения окружающей среды в промышленных районах
29. Цепи распространения загрязняющих веществ от основных источников загрязнения на урбанизированных территориях
30. Состав выбросов предприятий энергетического комплекса
31. Факторы, определяющие дальность миграции и характер выпадений загрязнителей из атмосферы
32. Виды твердых отходов промышленных предприятий
33. Способы складирования, захоронения и утилизации твердых отходов промышленных предприятий
34. Состав загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду от автотранспорта
35. Применение противогололедных реагентов на автомагистралях и их последствия для окружающей среды
36. Что определяет интегральный характер загрязнения окружающей среды в крупных городах
37. К чему приводит применение минеральных удобрений на сельскохозяйственных территориях

38. Геохимические аспекты глобальных изменений в окружающей среде и их примеры
39. Что является причиной разрушения озонового слоя атмосферы
40. Каковы общие требования к оценке состояния окружающей среды
41. Основные эколого-геохимические показатели, используемые для оценки состояния окружающей среды
42. Что такое суммарный показатель загрязнения, его эколого-геохимический смысл
43. Что такое ПДК химических элементов и для оценки загрязнения каких компонентов окружающей среды разработан этот нормативный показатель
44. Как производится расчет поступления загрязняющих веществ при их выпадении из атмосферы
45. Как производится оценка поступлений загрязняющих веществ со стоками предприятий
46. По каким данным производится расчет выноса загрязняющих веществ из экосистемы
47. Как производятся расчеты количества загрязняющих веществ в загрязненном слое донных отложений
48. Область применения балансовых подходов в эколого-геохимических исследованиях
49. Основные способы прогнозирования загрязнения в экосистемах
50. Классы опасности химических элементов
51. Виды и масштабы эколого-геохимических съемок
52. Что такое многоцелевое геохимическое картирование
53. Состав и содержание фоновых эколого-геохимических исследований на территориях планируемой хозяйственной деятельности
54. Что такое геохимический мониторинг окружающей среды
55. Как производится отбор и обработка почвенных проб при эколого-геохимических исследованиях
56. Как производится отбор и обработка водных проб при эколого-геохимических исследованиях
57. Как производится отбор и обработка проб донных отложений при эколого-геохимических исследованиях
58. Как производится отбор и обработка проб растительности при эколого-геохимических исследованиях
59. Как производится отбор и обработка снеговых проб при эколого-геохимических исследованиях
60. Основные методы анализа проб при эколого-геохимических исследованиях
61. Технология обработки результатов анализов при эколого-геохимических исследованиях
62. Что такое современная эколого-геохимическая карта и ее основное назначение