ОДОБРЕНО»

Ученым советом ИГЕМ РАН
Протокол № 4 от 23.03.2022
Председатель Ученого совета
чл.-корр. РАН В.А.Петров

«УТВЕРЖДАЮ»

директор ИГЕМ РАН
чл.-корр. РАН
В.А.Петров
«___»__________2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. **Код и наименование дисциплины (модуля):** Геохимия ландшафтов.
2. **Уровень высшего образования:** подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. **Научная специальность:** 1.6.21 «Геоэкология».
4. **Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры:** В – дисциплины (модули), вариативная часть.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, всего 216 академических часов, из которых 36 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (12 часа занятий лекционного типа) и 180 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий и написание реферата).

6. Входящие требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: закономерности процессов переноса и накопления радионуклидов в земной коре в природных и техногенных системах;

УМЕТЬ: анализировать данные по оценке экологической безопасности территорий, загрязненных радионуклидами и токсичными веществами;

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа чрезвычайных ситуаций, возникающих при распространении загрязнения в подземной среде.

7. Образовательные технологии: классические лекционные технологии / дистанционные технологии.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и вида учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	**Всего (часы)**	**В том числе**								
		Контактная работа (во взаимодействии с преподавателем), часы из них						**Самостоятельная работа обучающегося,** часы из них		
		Л	**С**	**ГК**	**ИК**	**ТК**	**Всего**	**СР**	**П**	**Всего**
ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ГЕОХИМИИ ЛАНДШАФТОВ: ландшафтно-геохимические системы; история геохимии ландшафта	30	2	4				6	24		24
МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛАНДШАФТАХ: биогенная миграция; физико-химическая миграция; механическая миграция	30	2	4				6	24		24
ГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ: геохимическая классификация природных ландшафтов, особенности миграции и концентрации элементов типы природных ландшафтов; техногенная миграция; типы техногенных ландшафтов	114	6	12				18	72	24	96
ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛАНДШАФТАХ: воздушные мигранты; подвижные и слабоподвижные литофильные водные мигранты; халькофильные и сидерофильные водные мигранты.	42	2	4				6	24	12	36
Промежуточная аттестация, зачет										
Итого:	**216**	12	24				36	144	36	180

Л - занятия лекционного типа; С - занятия семинарского типа; ГК - групповые консультации; ИК - индивидуальные консультации; ТК - учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др); СР - самостоятельная работа аспиранта, включая выполнение домашних заданий; П - подготовка рефератов и тп.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов: файлы презентаций лекций, основная, дополнительная и учебная литература (см. п. 10).

10. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

1. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта: Учебное пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Астрея-2000, 1999. 768 с.
2. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1995. 335 с.

Дополнительная литература:

1. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа. 1989. 528 с.
2. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высшая школа, 1988. 324 с.
3. Елпатьевский П.В. Геохимия миграционных потоков в природных и природо-техногенных геосистемах. М.: Наука, 1993. 266 с.

Рекомендуемые периодические издания:

1. Геоэкология: Инженерная геология, гидрогеология, геокриология (Изд. МАИК «Наука»)
2. Геохимия (Изд. МАИК «Наука»)
3. Почвоведение (Изд. МАИК «Наука»)
4. Environmental Science and Technology (American Chemical Society)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: Базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из внутренней сети ИГЕМ РАН: elibrary.ru с доступом к электронному каталогу и базам данных из сети Интернет, с индивидуальными параметрами входа обучающегося; Электронная информационно-образовательная среда ИГЕМ РАН.

Описание материально технической базы: Необходимый аудиторный фонд предоставлен аудиторией ИГЕМ РАН, оснащенной необходимым компьютером, проектором и экраном для проведения лекционных занятий.

11. Язык преподавания: русский.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) «Геохимия ландшафтов»

Итоговый контроль: дифференцированный зачёт (в форме оценки реферата).

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Геохимия ландшафтов»

Реферат – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат состоит из 3-х частей:

1. введение (обоснование выбора темы, ее актуальность, основные цели и задачи исследования);
2. основная часть (суть исследуемой проблемы, оценка существующих в литературе основных теоретических подходов к ее решению, изложение собственного взгляда на проблему и пути ее решения и т.д.);
3. заключение (краткая формулировка основных видов и результатов, полученных в ходе исследования).

Объем работы 15-20 страниц (формат А4) печатного текста (шрифт 12, Times New Roman, через 1,5 интервала, поля: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 2,5 см, правое – 1,5 см.). Текст может быть иллюстрирован таблицами, графиками, диаграммами, причем наиболее ценными из них являются те, что самостоятельно составлены автором. Громоздкие иллюстративные материалы должны даваться в составе приложения (Объем приложений не ограничивается, но в общий объем работы не засчитывается).

Необходимой частью реферата является список литературы, использованной в ходе работы над выбранной темой. Список составляется в соответствии с правилами библиографического описания.

Реферат представляется на рецензирование в печатном и электронном виде. Реферат рецензируется преподавателем дисциплины (модуля).

Оценка реферата – дифференцированная в зависимости от степени соответствия реферата установленным критериям (см. ниже).

Критерии оценки реферата:

Характеристика балльной системы:

п.п.	Критерии	Показатель
1	Актуальность темы	
2	Имеется ли научная проблема в формулировке и постановке темы исследования	
3	Дан ли обзор научной литературы по теме (наличие ссылок на работы российских и зарубежных ученых)	
4	Наличие теоретической базы исследования	
5	Показана ли взаимосвязь теоретических аспектов темы с российской (международной) практикой	
6	Имеется ли статистическая информация по теме, самостоятельно обобщенная автором (таблицы, графики, расчеты и др.)	
7	Насколько развернуто и полно представлена библиография по теме	
8	Присутствуют ли собственные оценки, позиция автора по аспектам исследования	

Показатели: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Реферат считается принятым при количестве баллов более 7. Оценка «отлично» присуждается при количестве баллов от 14 до 16; оценка «хорошо» – при количестве баллов от 11 до 13; оценка «удовлетворительно» – при количестве баллов от 8 до 10, включительно.

Если по теме дисциплины (модуля) у аспиранта имеется опубликованная/принятая в печать научная публикация в периодических журналах списка ВАК и (одновременно) базы данных Web of Science, то, при предъявлении оригинала публикации, аспирант освобождается от написания реферата и ему присуждается оценка «отлично».

Примеры тем рефератов:

1. Ландшафтно-геохимические системы
2. История геохимии ландшафта
3. Биогенная миграция элементов
4. Физико-химическая миграция. Общие особенности физико-химической миграции. Воздушная миграция. Водная миграция
5. Механическая миграция
6. Геохимическая классификация природных ландшафтов. Особенности миграции и концентрации элементов. Общие принципы геохимической классификации ландшафтов.
7. Лесные ландшафты. Широколиственные леса. Таежные ландшафты
8. Аридные ландшафты. Засоление ландшафтов.
9. Степные ландшафты. Черноземные степи. Сухие степи. Субтропические степи.
10. Лесостепные ландшафты. Европейская лесостепь. Дальневосточная лесостепь. Западносибирская лесостепь. Якутская мерзлотная лесостепь. Забайкальско-Монгольская лесостепь
11. Пустынные ландшафты. Суббореальные пустыни. Субтропические пустыни.
12. Тундровые ландшафты.
13. Города и городские ландшафты
14. Горнопромышленные ландшафты
15. Агроландшафты.
16. Аквальные ландшафты
17. Особенности миграции элементов в ландшафтах. Воздушные мигранты.
18. Особенности миграции элементов в ландшафтах. Подвижные и слабоподвижные литофильные водные мигранты.
19. Особенности миграции элементов в ландшафтах. Халькофильные и сидерофильные водные мигранты.

ПРОГРАММА

дисциплины (модуля) «Геохимия ландшафтов»

Раздел 1. Предмет и основные этапы развития геохимии ландшафтов

Тема 1. Ландшафтно-геохимические системы.

Тема 2. История геохимии ландшафта (В.В. Докучаев, В.И. Вернадский, Б.Б. Полынов, М.А. Глазовская, А.И. Перельман).

Раздел 2. Миграция химических элементов в ландшафтах

Тема 1. Биогенная миграция. Химический и элементный состав организмов. Разложение органических веществ в ландшафте.

Тема 2. Физико-химическая миграция. Общие особенности физико-химической миграции. Воздушная миграция. Водная миграция.

Тема 3. Механическая миграция. Механические ореолы рассеяния. Механические барьеры.

Раздел 3. Геохимия природных ландшафтов

Тема 1. Геохимическая классификация природных ландшафтов. Особенности миграции и концентрации элементов. Общие принципы геохимической классификации ландшафтов.

Тема 2. Типы природных ландшафтов. Особенности миграции и концентрирования элементов. Лесные ландшафты. Широколиственные леса. Таежные ландшафты. Аридные ландшафты. Засоление ландшафтов. Степные ландшафты. Черноземные степи. Сухие степи. Субтропические степи. Лесостепные ландшафты. Европейская лесостепь. Дальневосточная лесостепь. Западносибирская лесостепь Якутская мерзлотная лесостепь. Забайкальско- Монгольская лесостепь. Пустынные ландшафты. Суббореальные пустыни. Субтропические пустыни. Тундровые ландшафты.

Раздел 4. Геохимия техногенных ландшафтов

Тема 1. Техногенная миграция.

Тема 2. Типы техногенных ландшафтов. Города и городские ландшафты. Горнопромышленные ландшафты. Агроландшафты. Аквальные ландшафты.

Раздел 5. Особенности миграции элементов в ландшафтах

Тема 1. Воздушные мигранты.

Тема 2. Подвижные и слабоподвижные литофильные водные мигранты.

Тема 3. Халькофильные и сидерофильные водные мигранты.