

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ ИМ. А.П. ВИНОГРАДОВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГХ СО РАН

д.г.-м.н. А.Б. Перепелов

«_____» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ

Направление 05.06.01 «Науки о Земле»,
направленность 25.00.36 «Геоэкология (по отраслям)»

Код по учебному плану Б1.В.ДВ.2.2

Очная форма обучения

Иркутск, 2018

Содержание

Содержание	2
1. Общие положения	3
1.1. Цели и задачи дисциплины.....	3
1.2. Место дисциплины в структуре ООП	3
1.3. Перечень компетенций, установленных ФГОС	3
2. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3. Содержание дисциплины.....	5
3.1. Содержание разделов дисциплины.....	5
3.3. Перечень семинарских и лабораторных занятий	7
3.4. Содержание самостоятельной работы.....	7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
6. Образовательные технологии.....	9
7. Фонд оценочных средств	10
7.1. Оценивание обучающегося по дисциплине	10
7. Список вопросов к зачету	11

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Экологическая геохимия» – получить представление о геохимических процессах в окружающей среде (биосфере), обусловленных сочетанием природных, природно-техногенных и техногенных факторов, а также рассмотреть эколого-геохимические последствия этих процессов.

В задачи дисциплины входит:

- изучение вещественного состава литосферы;
- изучение процессов накопления, миграции трансформации химических элементов, специфика поведения которых определяется деятельностью человека, а миграция осуществляется в среде, преобразованной деятельностью человека;
- изучение влияния природных и техногенных геохимических аномалий на биотические компоненты окружающей среды;
- ознакомление с эколого-геохимическими аспектами загрязнения территорий с различной геохимической обстановкой.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП

В соответствии учебным планом аспирантов, обучающихся по в рамках направленности «Геоэкология (по отраслям)», и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 «Науки о Земле» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (Приказ № 870 от 30.07.2014 г.) дисциплина «Экологическая геохимия» относится к вариативной части профессионального цикла.

Дисциплина базируется на знаниях и навыках, приобретенных студентами в рамках изучения дисциплин специалитета и магистратуры высших учебных заведений.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы, а также при подготовке к сдаче государственного экзамена по направленности 25.00.36 «Геоэкология (по отраслям)».

Дисциплина читается для аспирантов второго года обучения.

1.3. Перечень компетенций, установленных ФГОС

Аспиранты по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», направленность 25.00.05 «Геоэкология (по отраслям)» в результате изучения дисциплины «Экологическая

геохимия», в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы, должны овладеть следующими компетенциями:

Универсальные компетенции:	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке
УК-5	Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Общепрофессиональные компетенции:	
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способность использования фундаментальных основ геохимии и смежных с ней наук о Земле при решении геоэкологических задач
ПК-2	Способность оценить влияние различных типов антропогенного воздействия на природную среду
ПК-3	Способность выявлять индикаторы изменения природной среды, происходящие под воздействием природных и техногенных факторов
ПК-4	Способность проводить теоретические и экспериментальные геоэкологические исследования, включающие анализ изменения геосфер в целом
ПК-6	Способность преподавать дисциплины геологической направленности в учреждениях высшего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- состав компонентов окружающей среды и важнейшие химические процессы, протекающие в природных средах;
- основные закономерности накопления, распределения и миграции химических элементов в биосфере;
- эколого-геохимические аспекты воздействия хозяйственной деятельности человека на компоненты окружающей среды.

Уметь:

- оценить геохимические условия существования живых организмов;
- прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды;
- провести геохимическое картирование территорий с различной степенью техногенного воздействия.

Владеть:

- практическими навыками изучения влияния геохимических неоднородностей литосферы на живые организмы.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов		
	Всего	Семестр	
		№3	№4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	-
Аудиторные занятия, в том числе:	20		
лекции	10	10	-
практические/семинарские занятия	10	10	-
Самостоятельная работа	88	88	-
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет	-

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов дисциплины

1. Предмет экологической геохимии. Основные термины и понятия.
2. Химические элементы в биосфере, их миграция и концентрация.
3. Геохимия ландшафтов.
4. Геохимическая оценка состояния окружающей среды.
5. Эколого-геохимические проблемы при разработке месторождений полезных ископаемых.

6. Эколого-геохимические проблемы городов и сельскохозяйственных районов.

3.2. Перечень лекций

Лекция 1. Химические элементы в биосфере

- 1.1. Самостоятельные минеральные виды.
- 1.2. Изоморфная форма нахождения химических элементов.
- 1.3. Магматические расплавы.
- 1.4. Коллоидная и сорбированная формы нахождения элементов.

Лекция 2. Химические элементы в биосфере(продолжение)

- 1.1. Водные растворы.
- 1.2. Газовые смеси
- 1.3. Биогенная форма.
- 1.4. Состояния рассеяния.
- 1.5. Техногенные соединения.

Лекция 3. Геохимические барьеры.

- 1.1. Понятие геохимического барьера. Параметры барьеров.
- 1.2. Генетические классы барьеров (физико-химические, механические, биогеохимические).
- 1.3. Типы барьеров (природные, техногенные, природно-техногенные, искусственные).

Лекция 4. Геохимическая классификация ландшафтов.

- 1.1. Общие принципы геохимической классификации ландшафтов.
- 1.2. Классификация элементарных ландшафтов.
- 1.3. Классификация геохимических ландшафтов.
- 1.4. Ландшафтно-геохимические карты.

Лекция 5. Эколого-геохимическая оценка окружающей среды.

- 1.1. Природные и техногенные геохимические аномалии, и их специфика в различных горнорудных районах.
- 1.2. Месторождения полезных ископаемых как источники загрязнения компонентов окружающей среды химическими элементами.

1.3. Экологические оценки геохимических аномалий в районе городских агломераций.

3.3. Перечень семинарских и лабораторных занятий

№ п/п	Наименование работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Выделение аномальных геохимических полей и объектов.	2	отчет	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-6
2	Прикладная геохимия ландшафтов.	2	отчет	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6
3	Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах.	2	отчет	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-6
4	Геоэкологические проблемы при разработке месторождений.	2	отчет	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6
5	Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.	2	отчет	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-6

3.4. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Вид работ	Трудоемкость (часы)
1	Повторение лекционного материала (проработка лекций, учебной литературы)	14
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Самостоятельное изучение теоретической части дисциплины	32
4	Подготовка докладов и презентаций, предложенным для самостоятельного изучения теоретической части	12
5	Подготовка к зачету	20
	Всего	88

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 627

с.

2. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 300 с.

3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: «Высшая школа», 1975. – 342 с.
 4. Топалова О.В., Пимнева Л.А. Химия окружающей среды: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>
 5. Трифонова Т.А., Ширкин Л.А. Экологическая геохимия: словарь-справочник. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005. – 140 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/345/77345>
 6. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: справ.: в 6-ти к. / В.В. Иванов; ред. Э.К. Буренков; Ком. РФ по геол. и использованию недр, АЕН РФ, Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. – М.: Недра, 1991-1997.
 7. Прикладная геохимия: вып. 2. Экологическая геохимия: Сб. ст. / Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. – М.: Геодизайн, 2003. – 394 с.: рис., табл. – (Прикладная геохимия; вып. 2).
 8. Проблемы биогеохимии и геохимической экологии / Институт геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского, Биогехим. лаб., Рос. Акад. Наук; ред. В.В. Ермаков. – М.: Наука, 1999. – 255 с.
- б) Дополнительная литература*
1. Абалаков А. Д. Экологическая геология: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 267 с.
 2. Бычинский В.А., Вашукевич Н.В. Экологическая геохимия: Тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного город: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 189 с.
 3. Бочаров В.Л., Бугреева М.Н. Экологическая геохимия: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. - 57 с.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/234/27234>
 4. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу. – М.: Наука, 1976. – 328 с.
 5. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. – СПб: Гидрометеиздат, 2001. – 444 с.
 6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М.: Минприроды, 1992.
 7. Перельман А.И. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.
 8. Протасова Н.А. Геохимия природных ландшафтов: Учебно-методическое пособие для вузов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – 35 с.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/416/65416>

9. Сает Ю.Е., Ревич Б.А. и др. Геохимия окружающей среды. – М: Недра, 1990. – 335 с.
10. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию: Учеб. пособие для хим. И хим.-техн. Спец. Вузов. – М.: Высш. шк., 1994. – 400 с.
11. Химия окружающей среды. /Под ред. Дж. Бокриса. – М.: Химия, 1982. – 672 с.
12. Янин Е.П. Введение в экологическую геохимию. - М.: ИМГРЭ, 1999. – 68 с.

в) электронные ресурсы

1. Образовательные ресурсы Интернета <http://www.alleng.me/index.htm>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.9.13
3. Экологический портал России и стран СНГ: <http://www.ecologysite.ru>
4. Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>
5. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
6. Информационные Интернет-ресурсы Геологического факультета МГУ
<http://geo.web.ru>
7. Издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук
<http://www.sibran.ru>
8. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

г) программное обеспечение

Windows Professional XP SP3, MS Office 2003-2007

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекционных и самостоятельных занятий по основным разделам дисциплины используются компьютеры, ноутбук, мультимедийный проектор, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций. При выполнении семинарских и лабораторных работ студенты используют аналитическое оборудование, аналитические базы данных (результаты спектрального количественного, микронзондового, химического количественного, нейтронно-активационного и др. анализов) и коллекции горных пород и минералов, находящихся в собственности ИГХ СО РАН.

6. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности аспирантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: на

лекционных занятиях – дискуссии, IT-методы, индивидуальное обучение и обучение на основе опыта; на лабораторных занятиях – дискуссия, работа в команде, индивидуальное обучение, обучение на основе опыта, исследовательский метод.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных занятий с использованием демонстрационного и наглядного (графического) материалов, специальной литературы, выполнение индивидуальных заданий по диагностике природных минеральных ассоциаций.

7. Фонд оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится:

- по окончании 3-го семестра в форме зачёта, выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

7.1. Оценивание обучающегося по дисциплине

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено»	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«зачтено»	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.
--------------	--

7. Список вопросов к зачету

1. Экологическая геохимия и предмет ее изучения. Место экологической геохимии в системе естественных наук, связь с другими научными дисциплинами.
2. Задачи и проблемы экологической геохимии в связи с охраной природы и хозяйственной деятельностью человечества.
3. Самостоятельные минеральные виды.
4. Изоморфная форма нахождения химических элементов.
5. Магматические расплавы.
6. Коллоидная и сорбированная формы нахождения элементов.
7. Водные растворы.
8. Газовые смеси.
9. Биогенная форма.
10. Состояния рассеяния.
11. Техногенные соединения.
12. Геохимические циклы миграции.
13. Внешние и внутренние факторы миграции элементов.
14. Понятие геохимического барьера. Параметры барьеров.
15. Генетические классы барьеров (физико-химические, механические, биогеохимические).
16. Типы барьеров (природные, техногенные, природно-техногенные, искусственные).
17. Общие принципы геохимической классификации ландшафтов.
18. Классификация элементарных ландшафтов.
19. Классификация геохимических ландшафтов.
20. Ландшафтно-геохимические карты.
21. Геохимические провинции.
22. Региональный геохимический фон.
23. Приоритетные в экологическом отношении «избыточные» и «дефицитные» элементы.
24. Геохимические аномалии и их природа.
25. Задачи и содержание многоцелевого геохимического картирования.
26. Эколого-геохимическое районирование: задачи и основные принципы.

27. Критерии разделения природной и антропогенной компонент геохимических полей.

28. Геохимические критерии выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия.

29. Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

30. Геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое.

31. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод.

32. Виды и основные источники загрязнений окружающей среды в городах, цепи распространения загрязняющих веществ, промышленные, коммунальные и бытовые отходы.

33. Аэрогенные аномалии, выпадение газопылевых осадков, жидкие стоки.

34. Состав элементов-загрязнителей сточных вод различных видов производства.

35. Характеристики техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными стоками.

36. Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах.

37. Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий.

38. Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов.

39. Природные и техногенные геохимические аномалии, и их специфика в различных горнорудных районах.

40. Месторождения полезных ископаемых как источники загрязнения компонентов окружающей среды химическими элементами.

41. Экологические оценки геохимических аномалий в районе городских агломераций.

Программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (Приказ № 870 от 30.07.2014 г.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ № 1259 от 19.11.2013г. в редакции Приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2016 № 373) и Письма Рособрнадзора от 17 апреля 2006 г. N 02-55-77ин/ак.

Составители рабочей программы НИР:

Полетаева В.И., к.г.-м.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Ответственный за аспирантуру:

Шалаев А.А., к.ф.-м.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.