Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан Геологического факультета
академик
_____/Д.Ю.Пущаровский/
«___» _____20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геохимия элементов

Автор-составитель: Гричук Д.В.

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Экологическая геология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки)* в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г. № 1674.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса "Геохимия элементов" является освоение студентами систематических знаний по геохимическим свойствам элементов и поведению их в природных процессах

Задачи – приобретение знаний распространенности элементов в природе, образующихся ассоциациях элементов и их интерпретации, использовании элементов и изотопных отношений как генетических индикаторов при решении геологических задач.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный блок, обязательная, курс – III, семестр – 6.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология», «Основы неорганической химии», «Минералогия с основами кристаллографии», «Петрография», «Литология», «Общая геохимия».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Экологическая геохимия», «Экологическая геохимия природных вод», «Экологическая геология», для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-2.Б Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично),

СПК-1.Б Способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации в области экологической геологии (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: геохимические свойства элементов, их распространенность в природе, поведение в геологических процессах, роль в биосфере, возможное участие в загрязнении окружающей среды.

Уметь: анализировать информацию по содержаниям и ассоциациям элементов в природных объектах, как геохимических индикаторов геологических процессов.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины составляет **3** з.е., в том числе **70** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**26** часа – занятия лекционного типа, **39** часов – занятия семинарского типа, **5** часов – мероприятия промежуточной аттестации), **38** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Геохимия элементов" дается систематическое изложение геохимии элементов, включающее:

- распространенность химических элементов в природных объектах, наблюдаемые ассоциации элементов, причины их возникновения;
- особенности поведения химических элементов в природных процессах:
- использование отношений элементов и изотопов как генетических индикаторов при решении геологических задач;
- участие в загрязнении окружающей среды, основные источники, токсикологическая и экологическая опасность.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Всего (часы)**	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	**Всего**	
Раздел 1. Главные элементы биосферы O, H, N, P, C, Si.		4		4	8	Подготовка к контрольному опросу по разделам, 4 часа
Раздел 2. Анионогенные элементы (галогены, сера и ее аналоги).		2		4	6	Подготовка к контрольному опросу по разделу, 4 часа
Раздел 3. Литофильные элементы I–III групп.		4		8	12	Подготовка к контрольному опросу по разделу, 10 часов
Раздел 4. Переходные элементы.		2		4	6	Подготовка к контрольному опросу по разделу, 4 часа
Раздел 5. Халькофильные элементы		6		6	12	Подготовка к контрольному опросу по разделу, 8 часов
Раздел 6. Тяжелые литофильные элементы		2		2	4	Подготовка к контрольному опросу по разделам, 8 часов
Раздел 7. Платиноиды.		2		2	4	
Раздел 8. U, Th и трансурановые элементы.		2		7	9	
Раздел 9. Благородные газы.		2		2	4	
Промежуточная аттестация *экзамен*						5
Итого	**108**	**65**				43

Содержание разделов дисциплины:

1. Главные элементы биосферы O, H, N, P, C, Si;
3. Литофильные элементы I–III групп [Щелочные элементы (Li, Na, K, Rb, Cs); щелочноземельные элементы (Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) и бериллий; B, Al; Y, TR]
2. Анионогенные элементы (галогены (F, Cl, Br, I); сера и ее аналоги (Se, Te))
4. Переходные элементы (элементы группы железа (Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni);)
5. Халькофильные элементы (Cu-Ag-Au, Zn-Cd-Hg, Ga-In-Tl, Ge-Sn-Pb, As-Sb- Bi; W-Mo-Re;)
6. Тяжелые литофильные элементы (Zr, Hf, Nb, Ta);
7. Платиноиды (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt);
8. U, Th и трансурановые элементы (Np, Pu, искусственные радионуклиды)
9. благородные газы (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

Изложение материала по геохимии элементов идет по схеме:

Общие свойства элементов рассматриваемой группы.

Сравнение распространенностей (макро- и микроэлементы). Преобладающие в природе валентные состояния. Изменение кристаллохимических свойств и образующиеся геохимические ассоциации. Сходства и различия в миграции элементов в природных процессах.

Основные химические свойства элемента. Кристаллохимические свойства и проявляющийся в природе изоморфизм. Главные собственные минералы, породообразующие минералы - носители. Распространенность в метеоритах, земной коре и главных типах пород. Изотопы элемента, использование в геохимии.

Поведение в магматическом процессе, причины концентрирования, месторождения магматического генезиса. Постмагматические и гидротермальные процессы, формы переноса в растворе, главные типы месторождений. Осадочный процесс, поведение при выветривании, формы миграции в природных водах, причины концентрирования, осадочные месторождения. Характерные ассоциации с другими элементами в природных процессах.

Роль в биосфере. Биогеохимические функции элемента. Биогеохимические провинции рассматриваемого элемента, их природа, эндемические заболевания, связанные с избытком и недостатком элемента, возможные пути коррекции.

Масштабы техногенной миграции элемента. Экологически значимые соединения. Наиболее важные источники загрязнения окружающей среды. Особенности поведения элемента при добыче и переработке минерального сырья. Химические формы загрязнений и их трансформация в биосфере. Глобальные проблемы, связанные с загрязнением биосферы рассматриваемым элементом. Токсичность при локальном загрязнении, возможные меры предотвращения. Искусственные радионуклиды, источники в окружающей среде, связанные с ними экологические проблемы.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Для текущего контроля в ходе семестра по разделам курса проводятся контрольные опросы (письменные тесты).

Примерное содержание тестов (выбор правильных ответов из нескольких предложенных):

По разделу 2. Анионогенные элементы (галогены, сера и ее аналоги).

1. К какому классу (по В.М.Гольдшмидту) относятся галогены?

2. Совпадает ли геохимическое поведение галогенов в условиях земной коры с их классификационной принадлежностью?
3. С каким макрокомпонентом F лучше всего дает изоморфные замещения?
4. С каким макрокомпонентом Cl лучше всего дает изоморфные замещения?
5. Какой макроэлемент выступает в качестве основного изоморфного «хозяина» для Br?
6. Какой макроэлемент выступает в качестве основного изоморфного «хозяина» для I?
7. Какие формы нахождения в водных растворах характерны для галогенов (в экзогенных условиях)?
8. Какие из галогенов накапливаются при дифференциации магм нормального ряда?
9. Какое свойство отличает I от других галогенов, увеличивая его миграционную способность?
10. Для каких элементов из числа галогенов известно образование элементоорганических соединений в экзогенных условиях
11. К какому классу (по В.М.Гольдшмидту) относятся элементы группы серы?
12. Какие валентные состояния характерны в природе для S?
13. Какой макроэлемент выступает в качестве основного изоморфного «хозяина» для Se?
14. Как зависит растворимость S в магматических расплавах от температуры?
15. Что происходит обычно с соединениями серы при охлаждении силикатного расплава?
16. Как изменяется изотопный состав серы при бактериальной сульфат-редукции?
17. Какие формы нахождения в водных растворах характерны для элементов группы серы (в экзогенных условиях)?
18. Какие геологические задачи решают с применением данных по изотопному составу серы?

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Геохимия щелочных элементов (Li, Na, K, Rb, Cs).
2. Геохимия щелочноземельных элементов (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra).
3. Геохимия галогенов (F, Cl, Br, J).
4. Геохимия кислорода и водорода.
5. Геохимия серы и ее аналогов (Se, Te).
6. Геохимия азота.
7. Геохимия фосфора.
8. Геохимия углерода.
9. Геохимия кремния.
10. Геохимия бора и алюминия.
11. Геохимия элементов группы железа (Fe, Ni, Co).
12. Геохимия переходных элементов (Sc, Ti, V, Cr, Mn).
13. Геохимия Y и редкоземельных элементов.
14. Геохимия Cu, Ag, Au.
15. Геохимия Zn, Cd, Hg.
16. Геохимия Ga, In, Tl.
17. Геохимия Ge, Sn, Pb.
18. Геохимия As, Sb, Bi.
19. Геохимия W, Mo, Re.
20. Геохимия Zr–Hf, Nb–Ta.
21. Геохимия U, Th, трансурановых элементов (Np, Pu) и искусственных радионуклидов.

22. Геохимия платиноидов (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt);
23. Геохимия благородных газов (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетво-рительно»	«Удовлетво-рительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: геохимические свойства элементов, их поведение в геологических процессах, вклад в загрязнении окружающей среды.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: использовать отношения элементов и изотопов объектах, как генетические индикаторы геологических процессов	Умения отсутствуют	Не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее пробелы умение.	Успешное умение анализировать геохимическую информацию по отношениям элементов и изотопов.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Перельман А.И. Геохимия. 3-е изд. М., ЛЕНАНД, 2016, 531 с.

- дополнительная литература:

Горная энциклопедия. В 5 томах. Под ред. Е.А.Козловского. // М., Советская энциклопедия, 1984-1991. http://www.mining-enc.ru/

Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник. Книги 1 - 6. М., Недра, 1994-1997.

Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., Мир, 1989. 376 с.

Мур Дж.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М., Мир, 1987, 285 с.

Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. Под ред. А.П.Соловова. М., Недра, 1990, 335 с.

Титаева Н.А. Ядерная геохимия. 2-е изд. М., Изд-во Моск. Ун-та, 2000, 336 с.

Ярошевский А.А. Проблемы современной геохимии. Новосибирск, Новосиб. Гос. Ун-т, 2004, 194 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Д) Материально-технического обеспечение: - персональные компьютеры.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Гричук Д.В.

11. Автор (авторы) программы – Гричук Д.В.