

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

05.07.2016
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-205/уч.

ГЕОХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:
1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

2016 г.

1

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-51 01 01 – 2013 и учебного плана УВО № I 51-004/ уч. УВО № I 51-005/ уч

СОСТАВИТЕЛЬ:

О. В. Лукашёв, доцент кафедры инженерной геологии и геофизики географического факультета Белорусского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой инженерной геологии и геофизики Белорусского государственного университета

(протокол № 9 от 16 апреля 2016 г.);

Учебно-методическим комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 28 от 04. 2016 г.)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины по выбору, цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин, «Геохимия» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

В процессе изучения дисциплины по выбору «Геохимия» студенты знакомятся с: основными современными геохимическими понятиями; аналитическими методами, используемыми для получения геохимической информации; характеристиками химического состава различных геосфер; важнейшими аспектами исторической, региональной, поисковой геохимии. Подробно рассматриваются теоретические и практические аспекты геохимии техногенеза, в том числе применительно к условиям Республики Беларусь.

На основе знаний, умений и навыков, полученных при освоении курса «Геохимия», базируется дальнейшее изучение дисциплин «Гидрогеохимия» «Глобальная эволюция Земли».

В результате изучения дисциплины будут сформированы следующие компетенции:

АК-1 Уметь использовать базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

СЛК-1 – Владеть качествами гражданина;

ПК-1 – Применять основные законы естественных дисциплин, законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности;

ПК-4 – Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, имеющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального естествознания;

ПК-7 – Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целенаправленность проведения научных исследований;

ПК-8 – Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, подготавливать научные доклады и статьи, сообщения и рефераты;

ПК-9 – Проводить полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов;

ПК-12 – Строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в экономике, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования;

ПК-13 – Анализировать исторические и современные проблемы экономической и социальной жизни общества, проблемы и тенденции его устойчивого развития;

ПК-21 – Выполнять прогноз социально-экономических результатов реализации Государственных программ экономического и социального развития;

ПК-24 – Практиковать туристические экскурсионные маршруты и учебные литолого-геологические тропы и проводить их экспертизу.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающим **целям** изучения дисциплины «Геохимия», являются:

- программное обучение (проблемное изложение, частично аналитический и исследовательский методы, методы мониторинга и математико-статистического анализа и др.).

- теоретико-информационные методы (объяснение, демонстрация, консультирование и др., реализуемые на лекционных занятиях).

- практико-операционные (упражнения, педагогический показ приемов анализа геолого-гидрогеологической информации, работа с практическими примерами и др.).

- элементы учебно-исследовательской деятельности и реализация творческого подхода, демонстрируемые на практических занятиях и при самостоятельной работе студентов;

- технологии проблемно-модульного обучения; преподавание с использованием мультимедийной техники.

Цель изучения дисциплины: дать студентам представления о химических элементах и их поведении в различных геосферах.

Задачи дисциплины: сформировать современные представления о предмете, истории, методологии и практическом значении геохимии.

Выпускник должен

знать:

- основные геохимические понятия;
- основные аналитические методы;
- химический состав геосфер и их геохимические особенности;
- современные геохимические процессы морского и континентального литогенеза;
- основные геохимические процессы различных стадий развития Земли (геохимические эпохи);
- факторы регионально-геохимической дифференциации;
- основные методы геохимических поисков, геохимического анализа фаций и др.;
- технологию геохимических исследований в условиях фоновых, сельскохозяйственных, урбанизированных и горнопромышленных территорий;

уметь:

• интерпретировать геохимические данные состава различных геосфер с использованием методов математической статистики;

• определять простейшие геохимические показатели природной среды (рН, Eh и др.);

- планировать проведение научных исследований с привлечением различных геохимических данных;
- обосновывать прогноз влияния источников загрязнения на основные компоненты природной среды;
- с геохимической точки зрения оценивать медико-экологические проблемы различных территорий;

владеть:

- основной терминологией в области геохимии;
- знаниями о принципах работы и конструкции основных типов аналитического оборудования, применяемого в геохимических исследованиях;
- знаниями по общей организации, планированию и проведению полевых и лабораторных геохимических исследований;
- приёмами и основными правилами построения геохимических карт;
- принципами геохимического и ландшафтно-геохимического районирования;
- требованиями по защите геосфер от химического загрязнения;
- знаниями по санитарным нормам предельно-допустимого уровня загрязнения почв земель различного функционального назначения;
- знаниями санитарных норм и правил оценки пригодности вод для питьевого потребления;
- приемами построения графических приложений к геохимическим отчётам (графики, диаграммы, гистограммы и др.).

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины «Геохимия» для специальности I-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится 126 часов, из них 60 аудиторных часов, в том числе лекции - 40 часов, практические занятия - 20 часов. Текущая аттестация- экзамен на 3 курсе в 6 семестре.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ПРЕДМЕТ, ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОХИМИИ

1.1. Введение. Предмет и задачи геохимии. История геохимии: алхимия – геохимия – космохимия. Становление геохимии, её развитие в первой половине XX в.: А. И. Ферсман, В. И. Вернадский, В. М. Гольдшмидт, Ф. У. Кларк, Л. В. Пустовалов, Б. Б. Полюнов, И. И. Гинзбург и др. Методология геохимии: геохимическая миграция; уровни изучения вещества; прямые и обратные связи; типы систем; процессы; зональность; историзм. Практическое приложение геохимии.

2. ОСНОВНЫЕ ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

2.1. Химические элементы и изотопы. Строение атомов. Геохимические классификации элементов. Химическая связь и строение кристаллов. Изотопы и их распространение. Свойства атомных ядер и радиоактивность. Изменение изотопных отношений. Распространённость химических элементов и их изотопов в природе. Земля и другие планеты. Метеориты. Солнце. Звёзды и газовые туманности. Закономерности космического распространения элементов. Пути образования химических элементов.

3. ОСНОВНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

3.1. Общий обзор методов. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Рентген-флюоресцентный анализ. Нейтронно-активационный анализ. Ионо-селективный метод. Колориметрический метод. Масс-спектрометрический метод. Изотопы H, C, N, O, S. Методы ядерной геохронологии: U-Th-Pb; K-Ar; K-Ca; Rb-Sr; Sm-Nd; Re-Os.

4. ГЕОХИМИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

4.1. Химический состав земной коры. Формы нахождения химических элементов. Минералы земной коры. Химический состав изверженных, осадочных и метаморфических горных пород. Гипогенные и гипергенные процессы. Седиментогенез и литогенез. Гидротермальные процессы.

5. ГЕОХИМИЯ ГИДРОСФЕРЫ И АТМОСФЕРЫ

5.1. Распространение воды на Земле и её свойства. Морская вода и её состав. Материковые воды. Круговорот воды на Земле и его геохимическое значение. Химический состав атмосферы и атмосферных осадков. Газы земных недр.

6. ГЕОХИМИЯ БИОСФЕРЫ

6.1. Основные черты геохимии биосферы. Химический состав организмов. Фотосинтез и геохимический баланс С. Концентрирование химических элементов организмами. Биокосные системы.

7. ГЕОХИМИЯ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА

7.1. Общая характеристика гипергенных процессов. Химическое выветривание. Условия формирования, сохранность и классификация кор выветривания.

8. ГЕОХИМИЯ МОРСКОГО И КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ЛИТОГЕНЕЗА

8.1. Основные черты геохимии морского и континентального литогенеза (сравнительный анализ). Процессы образования осадочных пород и их изменения. Галогенез.

9. ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ

9.1. Геохимические эпохи: архей; нижний и средний протерозой; рифей; венд и нижний палеозой; средний и верхний палеозой; мезозой и кайнозой.

10. РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОХИМИЯ

10.1. Основные факторы регионально-геохимической дифференциации. Геохимическое районирование и картирование. Геохимия рудных месторождений: основные типы эндогенных и экзогенных месторождений.

11. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ

11.1. Характеристика основных методов поисков: литохимический по первичным ореолам рассеяния; литохимический по вторичным ореолам и потокам рассеяния; гидрохимический; биохимический; атмосферический. Комплексование методов поисков.

12. ГЕОХИМИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА (ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА)

12.1. Природно-техногенные системы. Биосфера и ноосфера. Понятийный аппарат и научно-методические основы геохимического изучения природной среды. Источники загрязнения. Распространение загрязняющих веществ. Техногеохимические аномалии. Оценка техногеохимического воздействия на живые организмы.

13. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

13.1. Общая схема исследований. Методика отбора и обработки проб. Изучение неблагоприятных реакций населения на загрязнение среды обитания. Специфика химико-аналитических исследований.

14. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ

14.1. Основные источники загрязнения. Аэрогенные ореолы рассеяния. Техногенные потоки рассеяния. Биогеохимическая и геогигиеническая оценка техногенных аномалий. Методические особенности работ.

15. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

15.1. Агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии. Техногенное геохимическое преобразование сельскохозяйственных территорий. Методические особенности работ.

16. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

16.1. Рудные месторождения как источник загрязнения. Природные и техногенные аномалии в горнорудных районах. Экологическая и гигиеническая оценки геохимических аномалий горнопромышленных территорий. Методические особенности работ.

17. БЕЛОРУССКАЯ ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

17.1. Развитие геохимических исследований в Беларуси. Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси. Белорусский геологоразведочный научно-исследовательский институт. Основные результаты геохимического изучения земной коры Беларуси. Школа академика К. И. Лукашёва (В. К. Лукашёв, В. А. Кузнецов, С. Д. Астапова, С. Г. Дромашко, Н. Н. Петухова и др.).

18. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ

18.1. Методические особенности работ. Основные результаты эколого-геохимического изучения Национальных парков «Браславские озёра», «Нарочанский», Березинского биосферного заповедника.

19. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ

19.1. Методические особенности работ. Основные результаты эколого-геохимического изучения г. Минска, областных и районных центров Беларуси. Изучение донных отложений рек и озёр. Нормирование предельно-допустимого уровня загрязнения природных объектов Беларуси металлами. Геохимические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.

20. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОХИМИИ. ИТОГОВЫЙ ОБЗОР КУРСА

20.1. Перспективные направления современной геохимии. Международное сотрудничество учёных в области геохимии.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Всего по дисциплине	40	20					
1.	Предмет, история и методология геохимии.	2						Устная проверка знаний
2.	Основные геохимические понятия.	2	2					Устная проверка знаний
3	Основные аналитические методы.	2	2					Контрольный опрос
4	Геохимия земной коры.	2						Устная проверка знаний
5	Геохимия гидросферы и атмосферы.	2	2					Устная проверка знаний
6	Геохимия биосферы.	2						Устная проверка знаний
7	Геохимия зоны гипергенеза.	2	2					Устная проверка знаний
8	Геохимия морского и континентального литогенеза.	2						Устная

								проверка знаний
9	Историческая геохимия.	2	2					Устная проверка знаний
10	Региональная геохимия.	2	2					Устная проверка знаний
11	Геохимические методы поисков.	2	2					Устная проверка знаний
12	Геохимия техногенеза (общая характеристика).	2						Устная проверка знаний
13	Технология техногеохимических исследований	2						Устная проверка знаний
14	Геохимическое изучение природной среды городов.	2	2					Устная проверка знаний
15	Геохимическое изучение сельскохозяйственных территорий.	2						Устная проверка знаний
16	Геохимическое изучение горнопромышленных территорий.	2						Устная проверка знаний
17	Белорусская геохимическая школа.	2						Устная проверка знаний
18	Эколого-геохимическое изучение особо охраняемых территорий Беларуси.	2	2					Устная проверка знаний
19	Эколого-геохимическое изучение урбанизированных территорий Беларуси.	2						Устная проверка знаний
20	Перспективы развития геохимии. Итоговый обзор курса.	2	2					

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Алексеенко В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. — М.: Высш. шк., 1989. — 304 с. (2-е издание: М.: Логос, 2000. — 354 с.)
2. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия: Учебник. — М.: Логос, 2000. — 627 с.
3. Басков Е. А., Суриков С. Н. Гидротермы Земли. — Л.: Недра, 1989. — 245 с.
4. Войткевич Г. В. Химическая эволюция солнечной системы. — М.: Наука, 1979. — 176 с.
5. Войткевич Г. В., Закруткин В. В. Основы геохимии. М.: Высш. шк., 1976. — 368 с.
6. Гавриленко В. В. Экологическая минералогия и геохимия месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие. — СПб: Изд-во СПбГИ, 1993. — 150 с.
7. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саэт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. — М.: Недра, 1990. — 335 с.
8. Зырин, Н. Г., Обухов А. И. Спектральный анализ почв, растений и других биологических материалов. — М.: Изд-во МГУ, 1977. — 334 с.
9. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений / Сост.: С. В. Григорян, А. П. Соловов, М. Ф. Кузин — М.: Недра, 1983. — 192 с.
10. Кирюхин В. А., Коротков А. И., Шварцев С. Л. Гидрогеохимия: Учебник для вузов. — М.: Недра, 1993. — 384 с.
11. Крайнов С. Р., Швец В. М. Гидрогеохимия. — М.: Недра, 1992. — 463 с.
12. Ларин В. Н. Наша Земля. — М.: Агар, 2005. — 244 с.
13. Лисицын А. П. Процессы океанской седиментации. Литология и геохимия. — М.: Наука, 1978. — 392 с.
14. Лукашёв О. В. Геохимические методы поисков: Учебное пособие. — Мн.: Изд. центр БГУ, 2010. — 104 с.
15. Методические основы исследования химического состава горных пород, руд и минералов / Под ред. Г. В. Остроумова. — М.: Недра, 1979. — 400 с.
16. Овчинников Л. Н. Прикладная геохимия. — М.: Недра, 1990. — 248 с.
17. Перельман А. И. Геохимия. — М.: Высш. шк., 1979. — 423 с. (2-е изд.: М.: Высш. шк., 1989. — 528 с.).
18. Сауков А. А. Геохимия. — М.: Наука, 1975. — 480 с.
19. Справочник по геохимии / Г. В. Войткевич, А. В. Кокин, А. Е. Мирошников, В. Г. Прохоров. — М.: Недра, 1990. — 480 с.

20. Химия океана: В 2-х т. / Под ред. О. К. Бордовского, В. Н. Иваненкова. — М.: Наука, 1979. — Т. 1. — 519 с.
21. Химия океана: В 2-х т. / Под ред. И. И. Волкова. — М.: Наука, 1979. — Т. 2. — 536 с.
22. Холленд Х. Химическая эволюция океанов и атмосферы. — М.: Мир, 1989. — 552 с.
23. Хорн Р. Морская химия. — М.: Мир, 1972. — 400 с.
24. Хомич, В. С. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси / В. С. Хомич, С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик. — Мн.: РУП «Минск-типпроект», 2004. — 260 с.
25. Чертко Н. К., Чертко Э. Н. Геохимия и экология химических элементов. — Мн.: Издательский центр БГУ, 2008. — 135 с.
26. Шопф Т. Палеоокеанология. — М.: Мир, 1982. — 312 с.
27. Эрнст В. Геохимический анализ фаций. — Л.: Недра, 1976. — 128 с.

Дополнительная

1. Вернадский В. И. Биосфера. — М.: Мысль, 1967. — 376 с.
2. Гаврусевич Б. А. Основы общей геохимии. — М.: Недра, 1968. — 328 с.
3. Геохимические провинции покровных отложений БССР / Под ред. К. И. Лукашёва. — Минск: Наука и техника, 1969. — 476 с.
4. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. — М.: Мир, 1967. — 300 с.
5. Евтухович И. Л., Лукашёв О. В. Геохимия фтора в зоне гипергенеза Беларуси: Монография. — М.: БГУ, 2001. — 210 с.
6. Кузнецов В. А. Геохимия речных долин. — Мн.: Наука и техника, 1986. — 303 с.
7. Кузнецов В. А., Шимко Г. А. Метод постадийных вытяжек при геохимических исследованиях. — Мн.: Навука і тэхніка, 1990. — 88 с.
8. Краткий справочник по геохимии / Г. В. Войткевич, А. Е. Мирошников, А. С. Поваренных, В. Г. Прохоров. — М.: Наука, 1977. — 184 с.
9. Левинсон А. Введение в поисковую геохимию. — М.: Мир, 1976. — 501 с.
10. Лисицын А. П. Процессы океанской седиментации. — М.: Наука, 1978. — 392 с.
11. Лисицын А. П., Емельянов Е. М., Ельцина Г. Н. Геохимия осадков Атлантического океана. Карбонаты и кремнезём. — М.: Наука, 1977. — 256 с.
12. Лукашёв К. И., Кузнецов В. А., Лукашёв В. К. Геохимическое изучение земной коры. — Мн.: Наука и техника, 1977. — 176 с.
13. Лукашёв К. И., Лукашёв В. К. Геохимия зоны гипергенеза. — Мн.: Наука и техника, 1975. — 424 с.

14. Лукашѐв К. И., Лукашѐв В. К. Геохимия ландшафтов. — Мн.: Выш. шк., 1972. — 360 с.
15. Лукашѐв К. И., Лукашѐв О. В. Техногенез и геохимические изменения в окружающей среде: Монография. — Мн.: Наука и техника, 1986. — 204 с.
16. Мицкевич Б. Ф., Сущик Ю. Я. Основы ландшафтно-геохимического районирования. — Киев: Наукова думка, 1981. — 175 с.
17. Мияки Я. Основы геохимии. — Л.: Недра, 1969. — 328 с.
18. Натаров В. М., Лукашѐв О. В., Савченко В. В. Комплексный геохимический фоновый мониторинг в Березинском биосферном заповеднике: Монография. — Мн.: Белорусский Дом печати, 2013. — 214 с.
19. Основы регионального изучения кор выветривания. — Л., 1974. — 216 с.
20. Савченко, В. В., Натаров В. М. Рекомендации по организации и ведению геохимических наблюдений на стационарах комплексного экологического мониторинга фонового ранга / Под ред. А. И. Лучкова. — Мн., 1999. — 131 с.
21. Страхов Н. М. Проблемы геохимии современного океанского литогенеза. — М.: Наука, 1976. — 300 с.
22. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза: В 3-х т. 2-е изд. — М.: Изд-во АН СССР, 1962.
23. Страхов Н. М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. — М.: Госгеолтехиздат, 1963. — 536 с.
24. Стабильные изотопы в геохимии нефти. — М.: Недра, 1974. — 200 с.
25. Чартко М. К. Основы геохімії. — Мн.: БДУ, 2001. — 69 с.
26. Чертко Н. К. Геохимия ландшафта. — Мн.: Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1981. — 255 с.

Перечень практических и семинарских занятий по учебной дисциплине «Геохимия»

Название темы	Количество часов
Предмет, история и методология геохимии (сем.).	2
Основные геохимические понятия (сем.).	2
Геохимия морского и континентального литогенеза (сем.).	2
Технология техногеохимических исследований (сем.).	2
Белорусская геохимическая школа (сем.).	2
Основные аналитические методы (практ.).	2
Геохимия земной коры (практ.).	2
Региональная геохимия (практ.).	2
Геохимические методы поисков (практ.).	2
Эколого-геохимическое изучение урбанизированных территорий Беларуси (практ.).	2

Примерный перечень тестовых вопросов

1. Эмиссионный спектральный анализ.
2. Атомно-абсорбционный анализ.
3. Геохимические классификации элементов.
4. Распространённость химических элементов в оболочках Земли.
5. Формы нахождения химических элементов.
6. Парагенетические ассоциации минералов и элементов.
7. Механическая миграция.
8. Физико-химическая миграция.
9. Факторы геохимической миграции.
10. Миграция газов.
11. Водная миграция.
12. Гипергенные системы.
13. Гидротермальные системы.
14. Магматические системы.
15. Биогенная миграция.
16. Биокосные системы.
17. Природно-техногенные системы.
18. Геохимия ландшафтов.
19. Факторы регионально-геохимической дифференциации.
20. Геохимическое районирование и картирование.
21. Геохимические и металлогенические провинции.
22. Геохимические типы рудных месторождений.
23. Геохимические аномалии.
24. Геохимические методы поисков.
25. Геохимический анализ фаций.

26. Геохимические эпохи.
27. Изотопы в геохимии.
28. Ядерная геохронология.
29. Морской и континентальный литогенез (сравнительный геохимический анализ).
30. Геохимическая зональность Мирового океана.
31. Карбонатонакопление в Мировом океане.
32. Кремненакопление в Мировом океане.
33. Металлоносные осадки и их генезис.
34. Железо-марганцевые конкреции.
35. Фосфорные конкреции.
36. Технология техногеохимических исследований.
37. Обработка результатов изучения техногенных ореолов и потоков рассеяния.
38. Эколого-геохимическое изучение особо охраняемых территорий.
39. Эколого-геохимическое изучение урбанизированных территорий.
40. Медицинские аспекты геохимических исследований.

Перечень рекомендуемых средств диагностики по учебной дисциплине «Геохимия»

Для контроля качества образования по учебной дисциплине «Геохимия» используются следующие средства диагностики:

- оценка по практической работе;
- тесты по отдельным разделам;
- устные опросы во время занятий;
- оценка рефератов по отдельным разделам дисциплины с использованием монографической и периодической литературы;
- выступления на семинарах;
- коллоквиум;
- тестирование;
- экзамен.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Методические указания по выполнению и контролю тем практических заданий

Практикум вводится в технологию обучения с целью формирования у студентов умения и навыков в приобретении и постоянном пополнении своих профессиональных знаний. Этого требует современное динамично развивающееся общество, использующее преимущества информационных технологии.

По курсу «Геохимия» предусмотрено выполнение по наиболее важным темам учебной дисциплины.

При выполнении запланированных тем практикума студент должен ознакомиться с конкретным заданием по данной теме, в котором сформулирована цель работы, порядок и методика ее выполнения, приведен список необходимой литературы.

В дополнении к указанным литературным источникам, студент должен самостоятельно использовать информационные ресурсы Internet.

Возникающие трудности при выполнении заданий практикума могут быть обсуждены с преподавателем в дни консультаций.

Форма контроля выполнения практикума определяется в задании практикума и контролируется преподавателем. Это могут быть: письменная контрольная работа по теме, презентация докладов, тестирование, устный контрольный опрос на занятиях; подготовка и сдача в определенный срок реферата.

Каждая из выполненных тем практикума оценивается преподавателем и, в соответствии с принятой системой рейтинговой оценки, учитывается в итоговой оценке по дисциплине.

Методика формирования итоговой оценки по учебной дисциплине «Геохимия»

Итоговая оценка формируется на основе 3-ех документов :

1. Правила проведения аттестации (Постановление МО 29 мая 2016 г.)
2. Положение о рейтинговой система БГУ.
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

**V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕОХИМИЯ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. «Гидрогеохимия»	Динамической геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 8 от 12.04.2016
2.«Глобальная эволюция Земли»	Инженерной геологии и геофизики	нет	Изменений не требуется Протокол № 9 от 16.05.2016

**VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕОХИМИЯ»**

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)