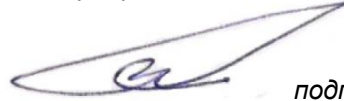


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
минералогии, петрографии и геохимии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины



Альбеков А.Ю.
подпись, расшифровка подписи
26.06.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 Общая геохимия

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

21.05.02 Прикладная геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Квалификация выпускника: горный инженер-геолог

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: минералогии, петрографии и геохимии

6. Составители программы:

Абрамов Владимир Владимирович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС геологического факультета №9 от 29.05.2023

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы)/Триместр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

ознакомление студентов со строением ядер и элементов, их происхождением, устойчивостью, классификациями, распространением в Космосе, Земле и ее сферах, формой нахождения элементов в геологических объектах, их взаимосвязи, законах и видах миграции, участии в геологических процессах,

Задачи учебной дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины являются:

-получение обучающимися знаний о геохимических циклах элементов, концентрации элементов и их рассеянии.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)»

требования к входным знаниям, умениям и навыкам: для успешного освоения дисциплины студентам необходимы базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении химии, физики, общей геологии, минералогии с основами кристаллографии, петрографии, литологии.

дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: геология полезных ископаемых, геохимия изотопов и геохронология

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

ОПК-12.1; ОПК-12.2

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|--------|--|----------|---|--|
| ОПК-12 | Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализую специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов | ОПК-12.1 | Выполняет комплекс геологических исследований при изучении недр и решении других геологических задач | Знать: принципы расчетов геохимических аномалий, строение ядер и атомов, внутренние факторы миграции и методы исследования химических элементов Уметь: проводить расчеты для выявления геохимических аномалий, классифицировать ядра химических элементов и их атомы по особенностям внутреннего строения Владеть: методикой расчетов геохимических аномалий, кларков, кларков концентрации и рассеяния, специальных геохимических коэффициентов (биофильность, талассофильность, технофильность, коэффициент биологического поглощения и др.) |
| | | ОПК-12.2 | Выполняет экспериментальные и лабораторные геологические исследования, используя современные методы анализа | Знать: химический состав сфер Земли и космических объектов, поведение химических элементов в природных процессах, законы миграции химических элементов Уметь: интерпретировать особенности химического состава изучаемых горных пород для получения новых данных об их генезисе, эволюции и возрастных характеристиках в процессе научно-исследовательской деятельности Владеть: способностью проводить геохимическую характеристику природных объектов (минералов, горных пород, отдельных |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|
| | | | | природных процессов) |
|--|--|--|--|----------------------|

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 5 /180.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|--|---------------------|---------------------|------------|-----|
| | Всего | По семестрам | | |
| | | 7 семестр | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия | 72 | 72 | | |
| в том числе: | лекции | 36 | 36 | |
| | практические | 18 | 18 | |
| | лабораторные | 18 | 18 | |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | | |
| в том числе: курсовая работа (проект) | - | - | | |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – ___ час.) | экзамен – 36 час | экзамен – 36 час | | |
| Итого: | 180 | 180 | | |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК* |
|--------------------------------|--|---|---|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Геохимия, история ее развития | Определение геохимии, история ее развития, основатели, объекты, методы, задачи, значение | |
| 1.2 | Основы космохимии. Законы распространения элементов | Происхождение элементов. Рождение и эволюция звезд, их классификация по составу. Распространенность химических элементов во Вселенной. Строение и состав Солнца, планет, астероидов, метеоритов, Луны. Космические лучи, вторичное космическое излучение | |
| 1.3 | Строение и состав Земли и ее геосфер | Современная модель строения Земли, на каких данных она построена. Строение и химический состав геосфер: ядро, мантия, земная кора (понятие о литосфере), атмосфера, гидросфера, биосфера, ноосфера. | |
| 1.4 | Геохимия эндогенных процессов | Источники энергии эндогенных процессов. Геохимия магматического, пегматитового, гидротермального, процессов (параметры, типоморфные элементы, порядок выпадения минералов и элементов, роль кислорода и серы, причины концентрации). Геохимия метаморфического и метасоматического процессов. | |
| 2. Практические занятия | | | |
| 2.1 | Миграция элементов, понятие о геохимических барьерах | Виды химической связи в минералах. Энергия кристаллической решетки. Виды миграции, внутренние и внешние факторы миграции. Роль воды при миграции. Понятие о геохимических барьерах. | |
| 2.2 | Геохимия экзогенных процессов | Источники энергии экзогенных процессов. Классификация экзогенных процессов, параметры. Выветривание, его виды и факторы, коры выветривания. Зоны окисления сульфидных месторождений. Механогенез. Физико-химическая миграция, подвижность элементов в водах, | |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| | | характеристика вод (Т, Р, рН, Eh). Геохимические барьеры. Галогенез. Техногенез. | |
| 2.3 | Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых | Виды геохимических поисков месторождений полезных ископаемых. Масштабы геохимической съемки и принципы отбора проб. Принципы расчетов и методика выделения геохимических аномалий. Основы литогеохимической съемки по первичным и вторичным ореолам рассеяния. | |
| | | | |
| 3. Лабораторные занятия | | | |
| 3.1 | Строение атомного ядра. Изотопы | Строение атомного ядра, нуклоны (протоны и нейтроны), их характеристика, количество в атомах. Устойчивость ядер. Изотопы, их классификация. Радиоактивность, ее виды, понятие о сдвигах. Применение изотопов в геологии. | |
| 3.2 | Строение атома. Геохимические классификации. Геохимическая таблица | Строение атома, орбиты электронов, их количество на орбитах, геохимические семейства. Классификация элементов Дж. Спайса. Геохимические классификации В.М. Гольдшмидта, В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, А.Н. Заварицкого, Н.А. Солодова. Изоморфизм, типы и правила. | |

* заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | Всего |
|-------|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | |
| 1.1 | Геохимия, история ее развития | 2 | - | - | 8 | 10 |
| 1.2 | Основы космохимии. Законы распространения элементов | 6 | - | - | 8 | 14 |
| 1.3 | Строение и состав Земли и ее геосфер | 16 | - | - | 8 | 24 |
| 1.4 | Геохимия эндогенных процессов | 12 | - | - | 8 | 20 |
| 2.1 | Миграция элементов, понятие о геохимических барьерах | - | 6 | - | 8 | 14 |
| 2.2 | Геохимия экзогенных процессов | - | 6 | - | 8 | 14 |
| 2.3 | Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых | - | 6 | - | 8 | 14 |
| 3.1 | Строение атомного ядра. Изотопы | - | - | 10 | 8 | 18 |
| 3.2 | Строение атома. Геохимические классификации. Геохимическая таблица | - | - | 8 | 8 | 16 |
| | Итого: | 36 | 18 | 18 | 72 | 144 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: (рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических работ.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме и защитить работу преподавателю во время его индивидуальных консультаций. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Проведение курса возможно с применением дистанционных образовательных технологий. На образовательном портале ВГУ функционирует электронный курс «Геохимия», где размещены все презентации, тестовые задания и предусмотрена возможность проведения занятий в режиме видеоконференций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Родыгина В. Г. Курс геохимии : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 020300 Геология и всем геол. специальностям] / В.Г. Родыгина. — Томск : Изд-во науч.-техн. лит., 2006. — 291 с. 69 экз, гриф |
| 2 | Чертко, Н. К. Геохимия : учебное пособие / Н. К. Чертко. — Минск : БГУ, 2016. — 295 с. — ISBN 978-985-566-328-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180453 (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 3 | Перельман А. И. Геохимия : учебник для студ. геолог. специальностей вузов / А.И. Перельман. — М. : Высшая школа, 1989. — 527, с. 48 экз. гриф |
| 4 | Войткевич Г. В. Основы геохимии : учебное пособие для студ. геологических специальностей вузов / Г.В. Войткевич, В.В. Закруткин. — М. : Высшая школа, 1976. — 366, с. 50 экз., гриф |
| 5 | Алексеенко В. А. Геохимические барьеры : учебное пособие для студ., обучающихся по специальности "География" / В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко. — М. : ЛОГОС, 2003. — 143 с. |
| 6 | Алексеенко В.А. Экологическая геохимия : учебник / В.А. Алексеенко — М. : Логос, 2000. — 627 с., 10 экз, б/гифа |
| 7 | Ронов А.В. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. / А.В. Ронов, А.А. Ярошевский, А.А. Мигдисов. — М. : Наука, 1990. -182 с. |
| 8 | Справочник по геохимии. / Г.В. Войткевич [и др.] — М. : Недра, 1990. — 480 с. |
| 9 | Общая геохимия : учебное пособие / составители З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155524 (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 10 | Чертко, Н. К. Геохимия в схемах : учебно-методическое пособие / Н. К. Чертко. — Минск : БГУ, 2017. — 86 с. — ISBN 978-985-566-465-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180645 (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 11 | Мычко, Д. И. Физико-химические основы геохимии : учебное пособие / Д. И. Мычко. — Минск : БГУ, 2015. — 303 с. — ISBN 978-985-566-179-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180652 (дата обращения: 07.10.2021). |

| |
|--|
| — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
|--|

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Ресурс |
|-------|--|
| 1. | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/ |
| 2. | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru |
| 3. | Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/ |
| 4. | Электронный учебный курс: «Геохимия» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3645 |

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Справочник по геохимии. / Г.В. Войткевич [и др.] – М. : Недра, 1990. – 480 с. |
| 2 | Курсовые работы по дисциплине "Геохимия" и краткие методические указания к их выполнению В.В. Абрамов, В.С. Кузнецов, О.Г. Резникова, А.Ю. Альбеков: учебно-методическое пособие : [для студентов бакалавриата 2 курса обучения геологического факультета; для направления 05.03.01 - Геология] |
| 3 | Геохимическая таблица |
| 4. | Бочаров, Виктор Львович. Общая геохимия : учебное пособие для студ., обуч. по направлению 05.03.01 - бакалавр геологии / В.Л. Бочаров, Л.Н. Строганова, В.В. Абрамов ; Воронеж. гос. ун-т, Науч.-исслед. ин-т геологии ; [науч. ред. Н.М. Чернышов] .— Воронеж : Воронежский государственный университет, 2017 .— 154 с. : ил., табл. — (Труды Научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета ; вып. 97) .— Резюме рус., англ. — Библиогр.: с. 150-151 .— Имен. указ.: с. 152-154 .— ISBN 5-9273-1003-6. |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации учебной дисциплины используются классические образовательные технологии (лекционные, практические занятия), а также применяются дистанционные образовательные технологии. Возможна реализация дисциплины в смешанном режиме.

| №пп | Программное обеспечение |
|-----|---|
| 1 | WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс |
| 2 | OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс |
| 3 | Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ |
| 5 | Офисное приложение AdobeReader |
| 6 | Офисное приложение DjVuLibre+DjView |

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

В процессе изучения дисциплины используется лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы используются аудитории, вместимостью 30 – 35 посадочных мест. Практические занятия сопровождаются работой с таблицей Д.И. Менделеева, геохимической таблицей, моделями кристаллических решеток минералов, результатами спектрального, химического и др. видов анализов и прочим раздаточным материалом.

Проведение курса возможно с применением дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ВГУ (www.edu.vsu.ru) осуществляется с применением ноутбука TOSHIBA Satellite A200-23J с встроенной видеокамерой и микрофоном.

Используется следующее программное обеспечение: WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|-------------------------------------|--|
| 1. | Геохимия, история ее развития | ОПК-12 | ОПК-12.1 | <i>Тест, опрос по лекционной части</i> |
| 2. | Основы космохимии. Законы распространения элементов | ОПК-12 | ОПК-12.1 | <i>Тест, опрос по лекционной части</i> |
| 3. | Строение и состав Земли и ее геосфер | ОПК-12 | ОПК-12.2 | <i>Тест, опрос по лекционной части</i> |
| 4. | Геохимия эндогенных процессов | ОПК-12 | ОПК-12.1 | <i>Тест, опрос по лекционной части</i> |
| 5. | Миграция элементов, понятие о геохимических барьерах | ОПК-12 | ОПК-12.1 | <i>Тест, опрос по практической части</i> |
| 6. | Геохимия экзогенных процессов | ОПК-12 | ОПК-12.1 | <i>Тест, опрос по практической части</i> |
| 7. | Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых | ОПК-12 | ОПК-12.2 | <i>Тест, опрос по практической части</i> |
| 8. | Строение атомного ядра. Изотопы | ОПК-12 | ОПК-12.2 | <i>Тест, опрос по итогам лабораторных работ</i> |
| 9. | Строение атома. Геохимические классификации. Геохимическая таблица | ОПК-12 | ОПК-12.2 | <i>Тест, опрос по итогам лабораторных работ</i> |
| Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен | | | | <i>Перечень вопросов к экзамену Экзаменационный тест</i> |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1) Опрос по лекционной и практической и лабораторной частям; 2) Тестирование

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио

Типовые вопросы для проведения опроса по лекционному курсу

1. Полезные ископаемые пегматитового процесса
2. Как образуются гидротермальные породы?
3. Количество типоморфных элементов гидротермального процесса ближе к 10, 20, 30 40 , 50, 60, 70, 80, 90?
4. Элементы какой группы классификации В.М Гольдшмидта самые главные для гидротермального процесса?
5. Полезные ископаемые гидротермального процесса

6. Что такое прогрессивный метаморфизм?
7. Что происходит с водой и CO_2 в минералах при регрессивном метаморфизме?
8. Параметры метаморфического процесса
9. Что такое метасоматоз?
10. Какие метасоматические горные породы Вы знаете?
11. Какие две группы процессов в зависимости от pH выделяются при метасоматических преобразованиях?
12. Что такое зона гипергенеза?
13. Перечислите 3 способа миграции элементов в зоне гипергенеза?
14. Что такое механогенез?
15. Какие породы быстрее разрушаются при физическом выветривании – крупнозернистый анортозит или мелкозернистый норит?
16. Что такое непромывные коры выветривания?
17. Полезные ископаемые галогенеза?
18. Какими химически активными компонентами обогащены почвы?
19. Характеристика типоморфных элементов галогенеза с позиций валентностей и ионных радиусов
20. Что такое миграция химических элементов?
21. Перечислите виды миграции
22. Перечислите внешние факторы миграции
23. Какой химический элемент помогает геологам определить окислительно-восстановительные условия среды?
24. Что такое подвижные формы нахождения по Перельману?
25. Что такое способность к минералообразованию?

Типовые вопросы для проведения опроса по практическому и лабораторному курсу

| | | | | | |
|---|---|------|----|---------------------|---|
| <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">H</div> <div style="font-weight: bold;">ВОДОРОД</div> <div style="font-size: 1.5em;">1s¹</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-top: 10px;">1</div> | <i>1 - H - 99,9849-99,9861</i> <i>2 - D - 0,0139 - 0,0151</i> <i>3 - T < 10⁻¹⁰ (12,262)</i> | | | Извлекается из воды | Ch - $3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 1,00797 | | | | M - 108000 мг/л |
| | 0 | 0,46 | 12 | | |
| | +1 | 0,00 | 6 | 0 → +1 13,595 | <div style="color: red;">ВОДА (ЛЕД) - 11,19</div> <div style="color: red;">ГИДРОКСИЛ-</div> <div style="color: red;">СОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЫ</div> <div style="color: red;">УГЛЕВОДОРОДЫ</div> <div style="color: red;">В АТМОСФЕРЕ</div> |

1. Встречается ли ваш элемент в земной коре в самородном состоянии
2. К какой группе по классификации Гольдшмидта принадлежит ваш элемент
3. Сколько протонов в ядре вашего элемента
4. Сколько нейтронов в ядре вашего элемента
5. Сколько электронов у вашего элемента
6. Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне у вашего элемента
7. Сколько изотопов у вашего элемента
8. Какой стабильный изотоп самый распространенный у вашего элемента
9. Перечислите массовые числа радиоактивных изотопов вашего элемента если они есть
10. Чему равен атомный радиус вашего элемента
11. Единицы измерения атомных и ионных радиусов
12. Какое координационное число у атома вашего элемента
13. Сколько электрон-вольт надо потратить чтобы превратить атом вашего элемента в ион
14. Назовите важнейшие промышленные типы месторождений вашего элемента.
15. С какими элементами ваш элемент вступает в гетеровалентный изоморфизм
16. С какими элементами ваш элемент вступает в несовершенный изоморфизм

17. Чему равен атомный Кларк вашего элемента
18. Единицы измерения атомных кларков
19. Какая концентрация вашего элемента в морской воде
20. В каких породах вашего элемента больше всего
21. Процентное содержание вашего элемента в метеоритах
22. Назовите важнейшие промышленные минералы вашего элемента

Типовые тестовые задания из банка вопросов

Отношение кларка элемента в живом веществе к его кларку в земной коре называется -

Выберите один ответ:

- кларк
- коэффициент биологического поглощения
- талассофильность
- биофильность

Изотопы каких элементов не фракционирует в природе?

Выберите один ответ:

- N
- S
- O
- C
- La

Если главное квантовое число равно 1, то орбитальное квантовое число будет равно...

Выберите один ответ:

- 0, 1
- 0, 1, 2
- 0
- 0, 1, 2, 3

К основным теориям строения атомного ядра относится

Выберите один ответ:

- негатронная
- квантовая
- капельная
- позитронная

При изучении изотопных отношений принято

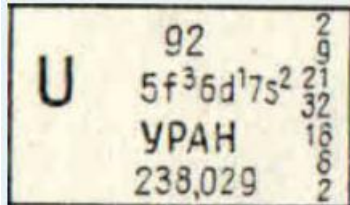
Выберите один ответ:

- редкий изотоп помещать в знаменатель
- изотопные отношения в геохимии не изучаются
- распространенный изотоп помещать в числитель
- редкий изотоп помещать в числитель

Атомы или «нуклиды» с одним и тем же атомным номером, но с разными массами - это...

Выберите один ответ:

- изотопы
- изобары
- изотоны
- изомеры



Выберите один ответ:

- Это неметалл
- Это металл побочных подгрупп
- Это сильно электроположительный металл
- Это инертный газ
- Это переходный металл
- Это лантаноид или актиноид

Изотопы каких элементов не фракционирует в природе?

Выберите один ответ:

- C
- N
- Sb
- O
- S

Выражение: "Образуют катионы и соединения с незаполненным d-слоем" относится к:

Выберите один ответ:

- Сильно электроположительные металлы
- Неметаллы
- Инертные газы
- Металлы побочных подгрупп
- Лантаноиды и актиноиды
- Переходные металлы

Если значение изотопной плотности больше нуля, то

Выберите один ответ:

- обогащение пробы тяжелым изотопом
- обогащение пробы тяжелым изотопом относительно стандарта
- обогащение пробы тяжелым изотопом

- обогащение пробы тяжелым изотопом относительно стандарта

Описание технологии проведения

Опрос по лекционной и практической частям проводится в начале занятий. Тестирование проходит после завершения изучения крупных разделов дисциплины на образовательном портале ВГУ.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

В ходе опроса по лекционной и практической частям на заданные вопросы должны быть получены четкие, правильные ответы. По итогам опросов и оценки тестовых заданий определяется количество верных ответов в процентах.

Критерии и шкала оценивания

0-40% правильных ответов – не зачтено

41-100% правильных ответов – зачтено

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- 1) Вопросы к экзамену, 2) Итоговое тестирование
(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Перечень практических заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, требования к представлению портфолио, вопросов к экзамену (зачету) и порядок формирования КИМ

Перечень вопросов к экзамену

- 1 Строение и состав планет Солнечной системы.
- 2 Происхождение химических элементов.
- 3 Геохимическая классификация В.М. Гольдшмидта.
- 4 Классификация элементов Дж. Спайса.
- 5 Геохимия стабильных изотопов. Использование изотопных данных в геохимических исследованиях.
- 6 Строение атомного ядра, его устойчивость. Зависимость распространенности элемента от строения его ядра.
- 7 Радиоактивность, виды радиоактивности. Значение радиоактивных процессов в геохимии.
- 8 История и основные этапы в развитии геохимии как науки.
- 9 Метеориты, их классификация и химический состав.
- 10 Определение абсолютного возраста методами абсолютной (ядерной) геохронологии.
- 11 Периодическая таблица Д.И. Менделеева. Понятие о s, p, d, f – элементах. Электронные формулы элементов
- 12 Изоморфизм, виды и факторы изоморфизма, правила изоморфизма, изоморфная емкость.
- 13 Геохимические классификации А. Н. Заварицкого, В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, Складорова.
- 14 Объекты и методы геохимических исследований.
- 15 Химический состав космических объектов: звезды, Солнце, газовые туманности, Луна
- 16 Основы кристаллохимии: (Радиусы атомов и ионов. Потенциал ионизации. Электроотрицательность. Координационное число).
- 17 Миграция химических элементов (определение, виды и факторы).
- 18 Кларки, кларки концентрации и рассеяния, классификация химических элементов по

- величине кларка
- 19 Физический смысл периодической таблицы Менделеева. Понятие о квантовых числах
 - 20 Геохимические барьеры (определение, виды, основные характеристики)
 - 21 Атмосфера: строение, состав, происхождение, эволюция.
 - 22 Геохимия почвы.
 - 23 Биосфера. Определение, структура, границы, химический состав.
 - 24 Геохимия магматического процесса (на примере кристаллизации ультраосновных и основных магм).
 - 25 Литосфера, ее строение и химический состав.
 - 26 Магматические горные породы. Минеральный и химический состав
 - 27 Геохимия магматического процесса (на примере кристаллизации щелочных и кислых магм).
 - 28 Геохимия гипергенных процессов
 - 29 Гидросфера. Химический состав вод суши и океана. Происхождение и эволюция гидросферы.
 - 30 Геохимия коры выветривания.
 - 31 Геохимия техногенеза. Геохимия и проблемы охраны окружающей среды.
 - 32 Геохимия метаморфического процесса.
 - 33 Геохимия галогенеза.
 - 34 Геохимия метасоматического процесса.
 - 35 Биосфера. Биофильность и коэффициент биологического поглощения, химический состав.
 - 36 Земная кора. Типы, мощность, минеральный и химический состав
 - 37 Строение и химический состав ядра и мантии Земли.
 - 38 Биосфера. Химический состав Геохимические функции живого вещества.
 - 39 Геохимия пегматитового процесса (типоморфные элементы, изоморфизм, условия накопления редких элементов).
 - 40 Геохимия гидротермального процесса (типоморфные элементы, изоморфизм, условия концентрации рудных элементов).
 - 41 Геохимия отдельных элементов (характеристика случайно выбранного химического элемента из геохимической таблицы)

Перечень заданий для итогового теста

Итоговый тест состоит из 66 вопросов из разных категорий (разделов), которые выбираются в случайном порядке из банка вопросов более чем из 250 наименований.

Описание технологии проведения

Классический экзамен проводится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Воронежском государственном университете. В случае невозможности проведения классического экзамена проводится итоговое тестирование.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|--|---------------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач. | <i>Отлично</i> |
| Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает ошибки при ответах на вопросы. | <i>Хорошо</i> |
| Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, | <i>Удовлетвори-тельно</i> |

| | |
|--|----------------------------|
| фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, не в полной мере умеет применять теоретические знания для решения практических задач, допускает ошибки при ответах на вопросы. | |
| Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач и не дает ответы на вопросы. | <i>Неудовлетворительно</i> |

По итогам тестирования определяется количество верных ответов в процентах.

Критерии и шкала оценивания. Отлично: более 80 % правильных ответов, хорошо: 61 – 80 % правильных ответов, удовлетворительно: 41 – 60 % правильных ответов, неудовлетворительно: менее 40 % правильных ответов.

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-12 Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Кислые магматические горные породы обогащены относительно основных и ультраосновных

- **Si, K, Na, Al**
- Ca, Mg, Sr, Ti
- Fe, Ni, Co, Re
- Ag, Au, Sb, Hg

ЗАДАНИЕ 2. Магматические горные породы, обогащенные Na₂O, K₂O, SiO₂ будут состоять из следующих породообразующих минералов

- **альбит, ортоклаз, микроклин, кварц**
- оливин, пироксены, роговая обманка
- кальцит, доломит, анкерит, стронцианит
- анортит, битовнит, лабрадор, пижонит

ЗАДАНИЕ 3. Редкими халькофильными элементами являются:

- **Au, Ag, Cu, S**
- Ca, Mg, Fe, C
- Ni, Co, Re, Pt
- Cs, Ba, Sr, La

ЗАДАНИЕ 4. Колчеданно-полиметаллические руды — это источник

- **Pb, Zn**
- Au, Ag
- Co, Ni
- Cr, Mn

ЗАДАНИЕ 5. Ультраосновные магматические горные породы — это потенциальный источник

- **Co, Ni, Cr, Cu, Pt**
- Pb, Mo, Hg, W, Zn
- Au, Ag, As, Se, Te
- La, Ce, Pr, Nd, Lu

ЗАДАНИЕ 6. Какой из нижеперечисленных методов определения химических элементов основан на изучении воздействия рентгеновских лучей на геологические образцы?

- **XRF**
- ICP-MS

- Спектральный анализ
- Атомно-абсорбционный

ЗАДАНИЕ 7. Подберите химический элемент, встречающийся в геохимической ассоциации с W

- **Mo**
- Ni
- Co
- Pt

ЗАДАНИЕ 8. Выявленные в ходе геохимических работ аномалии мышьяка можно рассматривать как поисковый признак на:

- **золото**
- хром
- магний
- железо

ЗАДАНИЕ 9. Параметр, характеризующий перспективность площади для обнаружения полезных ископаемых

- **геохимическая аномалия**
- кларк рассеяния
- коэффициент подобия
- среднее арифметическое

ЗАДАНИЕ 10. Какой метод используют при литохимической съемке, самый массовый метод, десятки тысяч проб

- **спектральный анализ**
- рентгеноструктурный анализ
- силикатный анализ
- нейтронно-активационный анализ

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Укажите название прибора, предназначенного для определения изотопного состава геологических образований

Ответ: масс-спектрометр.

ЗАДАНИЕ 2. Рассчитайте кларк концентрации магния в ультраосновных магматических горных породах исходя из его содержания в горных породах - 28,05 % и среднего содержания в земной коре - 1,87%

Ответ: 15.

ЗАДАНИЕ 3. Укажите какой параметр геологических проб возможно изучить по соотношениям изотопов U/Pb, Sm/Nd, K/Ar

Ответ: возраст.

3) темы эссе

ЗАДАНИЕ 1. Перечислите основные методы, при помощи которых можно определить концентрации главных и редких элементов в геохимических пробах.

Ответ: основные методы, при помощи которых можно определить концентрации главных и редких элементов в геохимических пробах это – спектральный анализ, рентгенофлуорисцентный анализ (РФА, XRF), метод ICP-MS, атомно-абсорбционный метод.