

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**  
**Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого**  
**Уральского отделения Российской академии наук**  
**(ИГГ УрО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГГ УрО РАН

д.т.-м.н., профессор РАН

Д.А. Зедгенизов

2022 г.

М.П.



**Рабочая программа дисциплины**  
**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МПИ**

**основной образовательной программы подготовки**  
**научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**  
**по научной специальности 1.6.4. - Минералогия, кристаллография, геохимия,**  
**геохимические методы поисков полезных ископаемых**

Екатеринбург

2022

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, сроков освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 г. N 951), Приказом Минобрнауки РФ от 24.08.2021 г. № 786 «Об установлении соответствия направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 24.02.2021 г. № 118»; Приказом Минобрнауки РФ от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Минобрнауки РФ от 10.11.2017 г. №1093» и паспорта специальности научных работников 1.6.4. - Минералогия, кристаллография, геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Составитель рабочей программы

Ведущий научный сотрудник,

кандидат геолого-минералогических наук \_\_\_\_\_ Г.Ю. Шардакова

Рабочая программа одобрена Ученым Советом ИГГ УрО РАН

«22» июня 2022 г., протокол № 5.

Председатель Ученого Совета

д.г.-м.н., профессор РАН \_\_\_\_\_



Д.А. Зедгенизов

## **1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Данная дисциплина относится к модулю дисциплин программы аспирантуры по научной специальности 1.6.4. - Минералогия, кристаллография, геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

## **2. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения курса**

Базовые теоретические знания по геохимии, минералогии, кристаллохимии. Умения применять физико-химические методы анализа для понимания и описания геохимических систем и процессов. Навыки работы с базовыми компьютерными программами для обработки геохимических данных.

## **3. Образовательные технологии**

Семинарские занятия, индивидуальные консультации, самостоятельная работа.

## **4. Объем дисциплины и ее структура**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

| Наименования и краткое содержание разделов                                                                                                                           | Трудоемкость (ак. часы) |                                            |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                                                      | всего                   | в том числе                                |                                   |
|                                                                                                                                                                      |                         | контактная работа (семинары, консультации) | самостоятельная работа аспирантов |
| 1. Представления о формах вхождения элементов в минералы. Геохимическая эволюция геосфер. Геохимические ореолы.                                                      | 36                      | 6                                          | 30                                |
| 2. Геохимическое картирование. Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды. Минералогические методы поисков МПИ. Комплексное использование минерального сырья. | 36                      | 6                                          | 30                                |
| <b>Всего:</b>                                                                                                                                                        | <b>72</b>               | <b>12</b>                                  | <b>60</b>                         |
| Текущая аттестация – экзамен                                                                                                                                         |                         |                                            |                                   |

## **5. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Представления о формах вхождения элементов в минералы. Геохимическая эволюция геосфер. Геохимические ореолы.**

1. Рассеяние и концентрация химических элементов. Распределение их между расплавом и кристаллизующимся веществом, влияние на процессы минералообразования и петрогенезиса.
2. Геохимическая эволюция атмосферы, гидросферы и земной коры. Роль живого вещества. Цикличность и направленность геохимической эволюции литосферы и металлогенических провинций.

3. Принципы и методы геохимических поисков, прогноза и оценки рудных месторождений.
4. Геохимическое поле и его параметры. Взаимосвязь геохимических аномалий в различных геосферах.
5. Геохимические ореолы месторождений. Геохимические барьеры. Ландшафтно-геохимические исследования.
6. Первичные и вторичные ореолы рассеяния. Наложенные ореолы. Методы усиления слабых аномалий.
7. Атмогеохимический метод. Био- и гидрогеохимические методы поисков МПИ.
8. Литогеохимические потоки рассеяния. Факторы, влияющие на содержание элемента в потоке рассеяния. Методика поисковых литогеохимических работ.

***Раздел 2. Геохимическое картирование. Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды. Минералогические методы поисков МПИ. Комплексное использование минерального сырья.***

1. Технология геохимического картирования при ГДП-200. Многоцелевое геохимическое картирование. Интерпретация геохимических карт и оценка на их основе параметров геохимических и биогеохимических систем.
2. Методы выявления и геометризации структуры аномальных геохимических полей. Механизм формирования структуры АГП.
3. Геохимические аспекты охраны и восстановления окружающей среды. Экологические следствия техногенной деятельности человека. Основные идеи В. И. Вернадского о ноосфере.
4. Выявление, изучение и геологическая интерпретация ассоциаций химических элементов, характерных для продуктов различных геологических процессов, включая месторождения полезных ископаемых.
5. Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды. Цель, принципы, методы (фоновый и импактный мониторинг, ландшафтно-геохимический мониторинг).
6. Минералогическое обеспечение работ по комплексному использованию минерального сырья, его обогащению и переработке; минералогическая экспертиза продукции, полученной путем переработки минерального сырья.
7. Минералогические методы поисков МПИ. Метод изучения и оценки выходов, методы изучения и оценки первичных и вторичных ореолов рассеяния минералов (валунно-ледниковый, обломочно-речной, шлиховой). Представление результатов минералогических поисков.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

***Основная литература***

1. Ворошилов В.Г. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Томск: Изд-во ТПУ, 2011. 104 с.
2. Абалаков А. Д. Экологическая геология. Учеб. Пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 267 с.

### *Дополнительная литература*

1. Сауков А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. М: МГУ, 1961. 248 с.
2. Черняхов В.Б. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: методические указания / В.Б. Черняхов, О.Н. Калинина, Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2012. 48 с.

### *Программное обеспечение, базы данных, интернет-ресурсы*

1. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-saukov1963.pdf>
2. [http://elibr.osu.ru/bitstream/123456789/9889/1/3105\\_20120423.pdf](http://elibr.osu.ru/bitstream/123456789/9889/1/3105_20120423.pdf)
3. <https://en.ppt-online.org/219101>

### **7. Примеры вопросов к экзаменам в рамках текущей и промежуточной аттестации**

1. Принципы и методы геохимических поисков, прогноза и оценки рудных месторождений.
2. Геохимическое поле и его параметры. Взаимосвязь геохимических аномалий в различных геосферах.
3. Геохимические ореолы месторождений. Первичные и вторичные ореолы рассеяния. Наложенные ореолы.
4. Литогеохимические потоки рассеяния. Факторы, влияющие на содержание элемента в потоке рассеяния. Методика поисковых литогеохимических работ.
5. Технология геохимического картирования при ГДП-200. Интерпретация геохимических карт и оценка на их основе параметров геохимических и биогеохимических систем.
6. Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды. Цель, принципы, методы (фоновый и импактный, ландшафтно-геохимический мониторинг).
7. Минералогические методы поисков МПИ (оценка выходов, первичных и вторичных ореолов рассеяния минералов (валунно-ледниковый, обломочно-речной, шлиховой)).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине

С целью оценки уровня знаний на экзамене используется следующая матрица:

| Оценка              | Критерий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию аспиранта. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные аспирантом самостоятельно в процессе ответа.                   |
| Хорошо              | Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые аспирант затрудняется исправить самостоятельно.                                                                                                                                                                   |
| Удовлетворительно   | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Аспирант не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Аспирант может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                             |
| Неудовлетворительно | Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Аспирант не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |

Оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», констатирует (фиксирует) успешное прохождение текущей аттестации аспирантом.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

| № | Изменение | На учебный год | Подпись, дата | Утверждение |
|---|-----------|----------------|---------------|-------------|
| 1 |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |
|   |           |                |               |             |