

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан



 П. А. Тишин

22 июня 2023 г

Рабочая программа дисциплины

Генетическая интерпретация геохимических данных

по направлению подготовки

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки :

Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.05.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



В.В. Врублевский

Председатель УМК



М.А. Каширо

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию.

ПК-1 Способен решать стандартные и нестандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, в т.ч. ГИС- и ГГИС-технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний

ИОПК-3.1 Определяет критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач

ИОПК-3.3 Способен находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)

ИПК-1.1 Определяет необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности

ИПК-1.3 Проводит комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Блок дисциплин по выбору в 3 семестре.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачёт

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: геохимия, химия.

Освоение данной дисциплины является теоретической и методической основой для дальнейшей научной работы выпускника.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 22 ч.

в том числе практическая подготовка 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Общие принципы классификации химических элементов

Современные подходы классификации химических элементов на основе заряда ядра, валентности и атомного веса. Понятие о когерентных, некогерентных элементах, LILE и HFSE, халькофильных, сидерофильных, редкоземельных и благородных металлов. Особенности их геохимической интерпретации.

Тема 2. Особенности распределения химических элементов в геосферных оболочках нашей планеты и планет Солнечной системы в целом.

Вероятный состав внутренних оболочек планет земной группы. Особенности формирования земной коры, вероятная эволюция её химического состава во времени. Основные принципы изучения магматических процессов на Венере, Марсе и их естественных спутников.

Тема 3. Редкоземельные и редкие элементы как критерий степени плавления исходного мантийного или корового субстрата.

Понятие о коэффициентах распределения редких элементов. Модели плавления и кристаллизации с учетом распределения редких элементов. Вероятные сложности при моделировании данных процессов. Диагностика исходного субстрата на основе химического состава пород и сосуществующих минеральных парагенезисов.

Тема 4. Оценка термобарической эволюции метаморфических образований.

Принципы оценки температурного и барического режима формирования горных пород на основе минеральных равновесий сосуществующих парагенезисов. Ознакомление с современными системами моделирования термобарических реконструкций. Методы исследований на основе изучения силикатных и флюидно-газовых включений в породообразующих и рудных минералах.

Тема 5. Особенности изучения радиогенных и стабильных изотопов в решение вопросов мантийно-коровой контаминации и диагностики источников вещества природных объектов.

Принципы изотопной эволюции редкоземельных, тяжелых и литофильных элементов в условиях формирования земной коры. Основные закономерности распределения стабильных изотопов и их роль в реконструкции температурного режима формирования магматических комплексов и критерии для оценки степени контаминации мантийного субстрата материалом земной коры.

10. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем тестов по лекционному материалу, выполнения практических заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Генетическая интерпретация геохимических данных».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей – теоретической и практической. Подготовка к ответу обучающегося на составляет 1 академический час (45 минут).

Первая часть содержит один теоретический вопрос по дисциплине, проверяющий знания об особенностях распределения химических элементов в геосферных оболочках

нашей планеты и планет Солнечной системы в целом (ИПК-1.1). Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Вторая часть билета содержит два практических вопроса, первый – проверяющий умение проводить оценку термобарической эволюции метаморфических образований (ИОПК-3.1). Второй – проверяющий знание основных закономерности распределения стабильных изотопов (ИОПК-1.3), их роль в реконструкции температурного режима формирования магматических комплексов (ИОПК-3.3), критерии для оценки степени контаминации мантийного субстрата материалом земной коры (ИПК-1.3).

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Генетическая интерпретация геохимических данных» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=33688>

б) Темы практических занятий

Тема 1. Принципы построения мультиэлементных диаграмм и их интерпретация

Особенности построения мультиэлементных диаграмм, выбор эталона для нормирования. Оценка характера распределения спектра и вероятных положительных или отрицательных аномалий при диагностике условий формирования исследуемых объектов. Особенности поведения редких элементов в магматических дифференцированных комплексах, их роль в генетической интерпретации геохимических параметров горных пород и минералов. – **4 часа.**

Тема 2. Расчет химического состава породообразующих минералов, их диагностика на основе реальных формульных единиц. – **4 часа.**

Решение реальных задач по расчету формульных единиц полевых шпатов, пироксенов, оливинов, гранатов, слюд и амфиболов. Построение классификационных диаграмм для диагностики исследуемых минералов. – **4 часа.**

Тема 3. Оценка источника вещества на примере распределения стабильных и радиогенных изотопов

Расчет параметров эпсионов Nd и Sr изотопов с учетом возраста формирования пород и возможных метаморфических преобразований. Оценка модельного возраста как критерий диагностики магматических, метаморфических и осадочных провинций. Применение результатов исследования стабильных изотопов для оценки источника вещества и параметров мантийно-корового взаимодействия. – **4 часа.**

Тема 4. Расчет вероятных температур и давлений на основе сосуществующих минеральных парагенезисов.

Изучение вероятной зональности минералов, выбор реальных спектров определения их химического состава для получения оптимальных геотермобарометрических показателей. Ознакомление с современными методами расчета по различным программам. – **4 часа.**

Тема 5. Построение диаграмм распределения редких и рассеянных элементов для реконструкции геодинамической обстановки исследуемых комплексов.

Выбор диаграмм с учетом предполагаемых задач для магматических, метаморфических и осадочных горных пород. Обоснование признаков структурной и вещественной неоднородности в качестве критерия модели формирования в конкретных обстановках и режимах с учетом геологической эволюции региона. – **4 часа.**

Тема 6. Подготовка реферативной работы по предполагаемому объекту исследований с учетом задач магистерской диссертации.

Интерпретация изученных данных, обоснование генетической модели исследуемого объекта, изучение литературы по данной тематике. – **2 часа.**

в) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Геологическая эволюция Земли: от космической пыли до обитателя человечества / Отв.ред.:М.И. Кузьмин, В.В. Ярмолук; Рос. Акад. Наук, Сиб. Отд-ние, Ин-т геохимии им. А.П. Виноградова. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. – 327 с.

Интерпретация геохимических данных: Учеб. Пособие / Е.В. Склярков и др.; Под ред. Е.В. Скляркова – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 288 с. <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=131461>

Кокс К.Г., Белл Дж. Д., Панкхерст Р. Дж. Интерпретация изверженных горных пород. – Пер. с англ. – Недра, 1982. – 414 с.

Основы геодинамического анализа при геологическом картировании. / под ред. Н.В. Межеловского, А.Ф. Морозова. М., 1997. – 519 с.

Химический анализ в геологии и геохимии / Науч. ред. Г.Н. Аношин; Рос. акад наук; Сибирское отд-ние, Ин-т геологии и минералогии им. В.С. Соболева. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. – 622 с.

Эволюция изверженных пород: Пер. с англ. / Под ред. Х. Йодера. – М.: Мир, 1983. – 528 с., ил.

б) дополнительная литература:

1. Rollinson H.R. Using geochemical data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman group UK Limited, 1993. – 352 p.

2. Добрецов Н.Л. Основы тектоники и геодинамики: Учеб. пособие./ Новосиб. Гос. Ун-т. Новосибирск, 2011. 492 с.

3. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание второе, переработанное и дополненное. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – 200 с.

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Гертнер Игорь Федорович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра петрографии ГГФ НИ ТГУ.

Крылова Вера Алексеевна, ассистент кафедры петрографии ГГФ НИ ТГУ.