

Общая геология

Учебная дисциплина «Общая геология» представляет собой базовую фундаментальную дисциплину, на которой будут основаны все другие геологические дисциплины. Она содержит в себе сведения о формировании Вселенной, образовании Солнечной системы, планетах, методах изучения внутреннего строения всех геосфер, а также основные данные об эндогенных и экзогенных процессах, формирующих внешний облик Земли.

Палеонтология

Дисциплина «Палеонтология» посвящена знакомству с основными группами ископаемых организмов, их систематикой, морфологией, экологией, геологической историей, пороодообразующим и стратиграфическим значением, а также с эволюцией органического мира. Целью курса является теоретическое освоение основ палеонтологии и выявление закономерностей эволюции органического мира. В курсе рассматриваются история палеонтологии, ее предмет, объекты и разделы; основные методы изучения фоссилий. На лабораторных занятиях студенты учатся самостоятельно с помощью определителей идентифицировать ископаемые остатки и выносить заключение о возрасте вмещающих пород.

Геотектоника

Геотектоника – наука о строении, движениях, деформациях и развитии верхних твердых оболочек Земли в связи с развитием Земли в целом. Данный курс включает изучение строения тектоносферы, методов исследования современных и древних тектонических движений, главных геодинамических обстановок и процессов на основе концепции тектоники литосферных плит. Курс включает раздел о строении и происхождении океанических структур, складчатых поясов континентов, континентальных платформ, континентального рифтогенеза, внутриплитных деформаций и магматизма с привлечением представлений о тектонике мантийных плюмов. Рассматриваются принципы тектонического районирования и тектонические карты; тектоническая эволюция земной коры; современные представления о механизме тектонических движений.

Правовые основы, экономика и организация геологоразведочных работ

В курсе «Правовые основы, экономика и организация геологоразведочных работ» рассматриваются принципы государственного регулирования в сфере использования минерально-сырьевых ресурсов и недропользования. Излагаются основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования, цели и принципы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования, перспективы развития геологоразведочной отрасли России. Рассматривается классификация запасов и особенности процесса разведки месторождений. Приводится анализ российских и зарубежных подходов к разведке месторождений. Рассматриваются основные цели и задачи составления проекта ГРР. Содержание проекта ГРР с раскрытием содержания обязательных глав, также особенности составления сметы проекта ГРР. Экономическая часть освещает экономика геологоразведочных работ и возможности оценки экономических результатов деятельности геологического предприятия. Отдельно рассматриваются особенности функционирования юниорных компаний на примере международного опыта.

Геофизика

В курсе «Геофизика» даны общие сведения по фундаментальной (физика Земли) и прикладной (разведочной, инженерной и экологической) геофизике. Показано место геофизики в науках о Земле, родственные связи геофизических и геохимических методов изучения глубинного строения Земли, химического состава горных пород и руд. Рассмотрены сущность методов разведочной геофизики (гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, терморазведки, сейморазведки, ядерной геофизики, а также геофизических методов исследования скважин (ГИС)). Кратко рассмотрены решаемые глубинной, рудной, инженерной и экологической геофизикой задачи с использованием геолого-геохимической информации.

Петрология

Дисциплина "Петрология" для студентов 2 и 3 года обучения геохимического цикла Геологического факультета МГУ дает знания о главных эндогенных горных породах и процессах их образования при метаморфизме и магматизме. Курс основан на геологическом опыте познания кристаллических горных пород и является базовым для приобретения студентами основных навыков диагностики минералов, особенностей структур и текстур горных пород, а также условий их образования и эволюции в различных геологических процессах Земного и космического происхождения. Лекционный курс разбит на три раздела: Введение в петрологию; Магматическая петрология; Метаморфическая петрология. Каждый из разделов имеет лекционную и практическую составляющие.

Минералогическая кристаллография

Курс "Минералогическая кристаллография" включает следующие основные разделы:

- краткие сведения о свойствах рентгеновских лучей;
- физические основы дифракции рентгеновских лучей в кристаллах;
- методы решения важнейших задач качественного и количественного фазового анализа минералов и используемая с этой целью аппаратура;
- применение рентгеновской дифракции для решения современных проблем структурной минералогии: а) кристаллохимическая систематика минералов и характеристика основных её подразделений; б) исследование изоморфизма, полиморфизма и политипии в минералах (на примере представителей глинистых минералов и полевых шпатов) и его петрогенетическое значение

Геолого-промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых

В курсе "Геолого-промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых" для каждого металла дается характеристика основных промышленных типов месторождений черных, цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов, а также сведения по их геохимии, минералогии и металлогении. Приводятся историко-экономические данные и характеристика наиболее представительных месторождений России и зарубежных стран.

Литология

В курсе «Литология» рассматриваются:

- основные группы осадочных пород;
- обучение основным приемам и методам изучения осадочных пород (привитие навыков полевой документации геологических объектов и осадочных процессов во время учебно-полевой практики, анализа условий их образования, а также камеральной обработки полевых материалов);
- представления о стадийности осадочного процесса и факторах влияния на его продукты (климатических, биогенных, ландшафтно-тектонических, динамотермальных, гидрогеологических);
- получение информации о генетической взаимосвязи осадочного процесса с формированием большинства видов полезных ископаемых (неметаллических, металлических, горючих и подземных вод);
- условия формирования современных осадков на континентах и в океане и свидетельства о генезисе древних осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород;
- усвоение понятий: литотип, генетический тип, фация, осадочная геологическая формация и примеров практического их использования в изучении конкретных осадочных толщ.

Практикум по литологии

В курсе «Практикум по литологии» рассматриваются:

- основные группы осадочных пород;
- обучение основным приемам и методам изучения осадочных пород (привитие навыков полевой документации геологических объектов и осадочных процессов во время учебно-полевой практики, анализа условий их образования, а также камеральной обработки полевых материалов);
- представления о стадийности осадочного процесса и факторах влияния на его продукты (климатических, биогенных, ландшафтно-тектонических, динамотермальных, гидрогеологических).

Практическая литология

В курсе «Практическая литология» рассматриваются:

- основные группы осадочных пород;
- обучение основным приемам и методам изучения осадочных пород (привитие навыков полевой документации геологических объектов и осадочных процессов во время учебно-полевой практики, анализа условий их образования, а также камеральной обработки полевых материалов);
- представления о стадийности осадочного процесса и факторах влияния на его продукты (климатических, биогенных, ландшафтно-тектонических, динамотермальных, гидрогеологических).

Геммология

Курс «Геммология» является обзорным для студентов-минералогов и состоит из 2-х частей. В первой части рассматриваются основные направления современной геммологии. Обсуждаются объекты, цели, методы, практическое и научное значение геммологии, рассматриваются важнейшие ювелирные и диагностические свойства драгоценных камней, генетические типы месторождений драгоценных камней, методы синтеза драгоценных камней и способы их отличия от природных, даются представления об экспертной и стоимостной оценке драгоценных камней и современном состоянии мирового рынка драгоценных камней. Особое внимание обращается на практическую часть по приобретению основных навыков работы с ограненными камнями. Во второй части курса систематически рассматриваются важнейшие драгоценные камни.

Генетическая минералогия. Часть 1

В курсе «Генетическая минералогия. Часть 1» рассматриваются: современная трактовка основных понятий генетической минералогии с учётом данных кристаллохимии и геохимии. Механизмы и процессы зарождения и роста кристаллов и их агрегатов, в том числе нитевидных и расщеплённых. Режимы роста кристаллов при постоянных и переменных условиях, различных степенях пересыщения и переохлаждения, в условиях диффузного голодания. Дефектное строение кристаллов и процессы растворения и уничтожения индивидов минералов и их сростаний. Механизмы и процессы рекристаллизации и перекристаллизации агрегатов минералов. Твердофазные превращения в кристаллах минералов различных классов и связь с ними глубинного строения Земли. Стадиальный анализ минеральных агрегатов, в том числе горных пород и руд.

Генетическая минералогия. Часть 2

В курсе «Генетическая минералогия. Часть 2» рассмотрена генетическая минералогия магматических силикатных горных пород от ультраосновных до ультракремнекислых, от крайне низко щелочных коматиит – марианит – бонинитовой серии до ультраагпаитовых, от глубинно мантийных до коровых, продукты кристаллизации карбонатных магм – от вулканических натрокарбонатитов до плутонических кальцитовых, доломитовых и бенстонитовых карбонатитов, продукты кристаллизации сульфидных магм Fe-Ni-S, Cu-Fe-Ni-S, Pb-Cu-Fe-Ni-S, продукты кристаллизации силикатно-солевых-флюидных расплавов - гранитных пегматитов: глубинных керамических и мусковитовых, менее глубинных уран-редкоземельных и редкометальных, малоглубинных камерных с пьезокварцем и самоцветами, с учётом данных кристаллохимии и геохимии.

Методы исследования минералов

курс нацелен на получение студентами представления о многообразии современных методов исследования природного вещества. Студенты должны для наиболее распространенных методов исследования минералов знать их физические основы, возможности и ограничения, особенности пробоподготовки и интерпретации получаемых данных. В течение трех семестров студенты знакомятся с иммерсионными, электронно-зондовыми, масс-спектрометрическими методами, методами оптической, ИК и КР-спектроскопии, ЭПР и т.д. Полученные студентами знания позволят корректно ставить и решать научные задачи, как в процессе обучения, так и в дальнейшей самостоятельной исследовательской деятельности.

Информационные технологии в минералогии

В курсе излагаются следующие проблемы: эффективная работа с персональными компьютерами и стандартным программным обеспечением, поиск информации в интернете, основы кибербезопасности, методы интерпретации и представления минералогических данных. На семинарских занятиях студенты знакомятся с методами расчета кристаллохимического состава распространенных минералов, приемами расчета минералов, построением диаграмм, в том числе в трехкомпонентных системах, методами автоматизации рутинных операций при научных расчетах, обработки растровой и векторной графики.

Научная цифровая фотография

Курс "Цифровая научная фотография" направлен на освоение студентами базовых знаний по цифровой фотографии, формирование компетентного подхода к выбору фотооборудования и методики съемки, получение эффективных навыков полевой и лабораторной фотосъемки. В рамках курса также рассматриваются: обработка фотографий с использованием современных пакетов программного обеспечения, съемка в полевых условиях панорамных изображений и их обработка, особенности и методики Физика минералов макросъемки и стекинга изображений.

Физика минералов

Информация, получаемая слушателями в рамках данной дисциплины, используется при диагностике минералов для уточнения понятия минерал, минеральный вид; в генетической минералогии для уточнения понятия минеральной разновидности, представления о реальном строении минералов, о типоморфизме минералов; в поисковой минералогии для совершенствования минералогических методов поисков полезных ископаемых; в технологической минералогии при изучении изменчивости технологических свойств минералов, а также методов их направленного изменения; в геммологии при идентификации драгоценных камней, их синтетических аналогов, природных и искусственных имитаций.

Включения в минералах

В курсе "Включения в минералах" рассматриваются место термобарогеохимии в исследовании природных процессов и в практике поисково-разведочных работ; образование, классификация и методы изучения различных по составу и агрегатному состоянию флюидных включений в минералах пневматолитового и гидротермального происхождения, а также встречающихся в минералах интрузивных и эффузивных магматических пород; морфологические и генетические особенности включений; преобразования флюидных включений при изменениях температуры и давления; изменение включений после их образования, изменение формы и объема включений включений, изменения содержимого флюидных включений; методы исследования флюидных включений (визуально-оптические, микротермометрические методы; микроминералогия дочерних фаз), а также перспективы развития термобарогеохимии.

Шлиховой анализ

В курсе «Шлиховой анализ» рассматриваются методы отбора и подготовки шлиховых проб к анализу, главные методы фракционирования проб (гравитационной, магнитной и электрической сепарации), методики применяемые для диагностики минералов шлихов. Подробно характеризуются методы визуальной и кристаллооптической диагностики минералов, люминесцентного и качественного полумикроскопического анализов проб, а также количественного минералогического анализа шлихов. Излагается характеристика большинства минералов, встречающихся в составе россыпей, в том числе специфические особенности формы минеральных частиц и зерен, важнейшие диагностические свойства минералов разных фракций, типоморфные особенности минералов; характеризуются наиболее простые методы их диагностики.

Диагностика рудных минералов

В курсе Диагностика рудных минералов рассматриваются основные свойства рудных минералов. Студенты изучают устройство микроскопа ПОЛАМ Р-312, который предназначен для работы в отраженном свете.

Введение в минераграфию

В курсе «введение в минераграфию» рассматриваются физические и химические диагностические свойства непрозрачных и полупрозрачных минералов в отраженном свете. Дается характеристика основных структур и текстур руд. Изучаются критерии определения последовательности минералообразования. Студенты получают навыки использования минераграфических методов для решения вопросов генезиса различных типов рудных месторождений

Основы минераграфии

В курсе Основы минераграфии рассматриваются оптические свойства непрозрачных и полупрозрачных минералов в отраженном свете. Дается характеристика основных структур и текстур руд. Студенты получают навыки использования минераграфических методов для диагностики рудных минералов.

Изучение минералов в отраженном свете

В курсе изучение минералов в отраженном свете рассматриваются основы минераграфии с изучением оптических свойств основных рудных минералов в отраженном свете. Дается характеристика основных структур и текстур руд. Отдельно рассматривается связь текстур и структур с генезисом месторождений.

Введение в структурную петрологию

Курс "Введение в структурную петрологию" формирует знания о факторах и механизмах формирования и преобразования структур и текстур эндогенных горных пород. Уделяется внимание традиционным и современным методам сбора и интерпретации структурно-петрологической информации. Изложение теоретического материала носит обзорный характер и направлено на формирование способности ставить задачи и выбирать направление и методы структурно-петрологических исследований. Отдельные аспекты теории, включающие способы количественного описания элементов пространственного строения пород, рассматриваются более детально, в связи с методами, осваиваемыми студентами в ходе практических занятий: универсальный федоровский метод, ИСА, ДОЭ и другие.

Основы математического моделирования в петрологии

В рамках курса «Основы математического моделирования в петрологии» студенты знакомятся с основными методами и средствами математического моделирования петрологических процессов. В рамках курса студенты осваивают методы численного решения, линейных, нелинейных и дифференциальных уравнений и их систем, обучаются методам и принципам построения математических моделей и основным петрологическим задачам, решаемым с помощью математического моделирования. Завершается курс знакомством со специализированными программными пакетами, используемыми для решения задач магматической и метаморфической петрологии.

Динамическая вулканология

Курс «Динамическая вулканология» проводится в весеннем семестре для студентов 4-го курса. Этот курс включает в себя 11 лекций и знакомит слушателей с вулканическими извержениями – крупномасштабными природными катастрофами, не раз угрожавшими существованию цивилизации. Их изучение требует совместных усилий ученых разных специальностей. В курсе рассмотрены вопросы строения Земли и закономерности распределения вулканов по её поверхности, причины вулканизма и эволюция вулканизма в истории Земли, примеры самых значительных извержений, простейшие гидродинамические модели вулканических извержений. В качестве примеров рассмотрены извержения вулканов Везувий (Италия), Шивелуч (Камчатка), Маунт Сент Хеленс (США), Суфриере-Хиллз (острова Карибского моря). Проверочные работы и задания, предусмотренные программой, направлены на закрепление пройденного материала.

Дополнительные главы петрологии

Курс "Дополнительные главы петрологии" дает знания о главном геологическом процессе – глубинной дегазации Земли (ГДЗ), определяющем жизнь планеты во всех ее проявлениях, многие из которых (землетрясения, извержения вулканов, разрушение озонового слоя, климатические изменения и др.) воспринимаются как природные катастрофы. Курс решает важную идеологическую задачу. В его рамках студенты 4-го курса, уже обогащенные специальными знаниями и навыками, вновь после курса «Общей геологии», прослушанном на 1 курсе, знакомятся с жизнью всей планеты в целом. Главным процессом, который связывает разные сферы планеты в единое целое, является глубинная водородная дегазация. Кроме того, студенты знакомятся с современными методами и приборами для изучения разных типов ГДЗ.

Локальные методы исследования вещества

Курс «Локальные методы исследования вещества» знакомит слушателей с наиболее важными способами изучения химического состава и строения твёрдого (кристаллического и стекловатого) вещества на микро- и нано-уровне: с методами сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии; с рентгеноспектральным энергодисперсионным и волновым дифракционным электроннозондовым микроанализом; с использованием дифракции отраженных электронов и эффектов химического сдвига эмиссионных линий химических элементов; с инфракрасной спектроскопией и спектрами комбинационного рассеяния; с локальными вариантами методов масс-спектрометрии. Наряду с базовыми сведениями традиционными аспектами обсуждаются и новейшие методики, такие как прямые и косвенные способы локального анализа лёгких элементов. В рамках семинарских занятий слушатели осваивают способы получения и обработки спектроскопических и аналитических данных. Уникальность курса обусловлена тем, что с большинством методов сканирующей электронной микроскопии, электронно-зондового микроанализа, дифракции отражённых электронов и КР-спектроскопии студенты могут познакомиться на практике в рамках лабораторных занятий.

Петрография метеоритов и импактитов

Дисциплина «Петрография метеоритов и импактитов» имеет два раздела.

Раздел, посвященный метеоритике включает три блока. В вводной части (1 пп.) даются основные представления о метеоритике и метеоритах. В части, посвященной хондритам (2-4 пп.), рассматриваются их состав, классификация, процессы формирования на ранних стадиях Солнечной системы, их метаморфизм. В разделе о дифференцированных метеоритах (5-7) даются представления об их многообразии и процессах дифференциации на их родительских телах. Заключительная часть (8) посвящена современным представлениям об истории Солнечной системы.

Раздел второй посвящен изучению астроблем (геологических структур космического, ударного происхождения) и слагающих их пород- импактитов. В курсе рассматриваются петрографические особенности импактитов, их классификация и номенклатура. Рассматриваются критерии отличия импактитов от сходных по облику и составу эндогенных и вулканогенных образований. Подробно приводятся данные по изучению вещественного состава (в том числе и геохимического) импактитов и импактных стекол., диаплектовых преобразований. Рассматривается воздействие ударных волн на вещество и высокобарные фазы в импактитах. Особое внимание в процессе обучения уделяется петрологическим особенностям импактитов наблюдаемым при изучении их в шлифах под микроскопом и под растровым электронным микроскопом.

Петрохимия

Дисциплина «Петрохимия» направлена на освоение современных методов и подходов в интерпретации петрохимических данных для магматических горных пород. Рассматриваются методы химического анализа пород и контроль его качества, а также источники ошибок. Рассматриваются петрохимическое моделирование, диаграммы Харкера и тренды на них, петрохимические коэффициенты и модули, петрохимические пересчеты (метод CIPW), а также статистические методы. Для каждой группы пород (ультраосновные, основные, средние, гранитоиды) предлагается комплекс дискриминантных диаграмм и подходов к интерпретации петрохимических данных.

Термодинамика породообразующих минералов

Дисциплина «Термодинамика породообразующих минералов для студентов 4 курса модуля «Петрология» направлена на применение основных законов термодинамики и физической химии к минеральным равновесиям с целью восстановления физико-химических параметров эволюции магматических и метаморфических пород земной коры и мантии. Курс лекций состоит из двух частей. Первая часть (7-ой семестр) посвящена общим понятиям и законам химической термодинамики, применимым к природным минеральным системам. Начинаясь с рассмотрения термодинамических свойств фаз постоянного состава, первая часть в большем своем объеме посвящена термодинамическим свойствам минералогически важных многокомпонентных твердых растворов и флюидов. Целью первой части курса является научить студентов рассчитывать термодинамические свойства минералов и флюидов переменного состава и равновесия между ними при различных температурах, давлениях, активностях. Во второй части курса (8-ой семестр) детально рассматриваются кристаллохимические и термодинамические особенности твердых растворов главных породообразующих минералов магматических и метаморфических пород (полевых шпатов, слюд, амфиболов, пироксенов, оливина, граната, кордиерита, хлоритов, серпентина, талька, ставролита, хлоритоида и некоторых других), условия их стабильности, поведения в различных парагенезисах. В этой части курса студенты учатся понимать значение каждого породообразующего минерала в тех или иных процессах, определять, как состав этого минерала реагирует на изменения физико-химических условий минералообразования и как, используя составы этого минерала и его парагенезисы, можно грамотно восстанавливать условия формирования горных пород. В целом, рассматриваемые в курсе основы термодинамических расчетов в итоге направлены на создание корректных методов определения физико-химических параметров процессов магматизма и метаморфизма на основе локальных равновесий породообразующих минералов. Формами контроля знаний студентов являются контрольные работы (3-4 работы за семестр), в конце каждой части предусмотрены зачеты и экзамены. Большое внимание в курсе отводится самостоятельной работе студентов в форме домашних заданий, а также докладов и сообщений.

Флюидные и расплавные включения

Курс «Методы изучения расплавных и флюидных включений» проводится в осеннем семестре для студентов 4-го курса. Это курс включает в себя 14 лекций и 7 практических занятий. Основная цель курса – знакомство слушателей с современными методами изучения расплавных и флюидных включений, областью применения этих методов. Особое внимание уделяется ограничениям методик и критериям применения тех или иных методов исследования в зависимости от поставленной петрологической задачи. Цель практических занятий – обучение студентов навыкам выявления расплавных включений и их классификации. Проверочные работы и задания, предусмотренные программой, направлены на закрепление пройденного материала.

Экспериментальная и техническая петрология

В курсе «Экспериментальная и техническая петрология» демонстрируется роль эксперимента в решении крупных петрологических проблем, создании количественных моделей магматизма, метаморфизма и метасоматоза; изучении строения вещества в этих процессах; возможности эффективного решения прикладных проблем в промышленных производствах. Студенты знакомятся с устройством современных установок высоких температур и давлений, с методикой работы на них, приемами изучения продуктов опытов и обработки полученных данных. Студенты самостоятельно ставят по 2 оригинальных опыта и изучают полученные продукты.

Теория симметрии кристаллов

В курсе излагаются основные понятия – симметрия, операции и элементы симметрии конечных и бесконечных построений, их взаимодействия. Одномерно-бесконечные, двумерные (слоевые) группы, симметрия узоров. Федоровские группы в последовательности сингоний: ромбическая, тетрагональная, кубическая, гексагональная, моноклиновая. Вывод групп классным методом и путем взаимных переходов (тетрагонализация, кубизация), понятия правильных систем точек, кратностей, расчетов числа Z , описаний структур с использованием терминов плотнейших упаковок в привязке к возможным свойствам кристаллов.

Рентгеноструктурный анализ (5 семестр)

Первая часть курса (5 семестр) “Рентгеноструктурный анализ” включает следующие основные разделы:

- физические и кристаллографические принципы теории рассеяния рентгеновских лучей кристаллами;
- основные положения концепции обратной решетки и ее применение для интерпретации дифракции электромагнитных волн в кристаллах;
- знакомство с методами решения типовых рентгенографических задач и используемой с этой целью аппаратурой;
- изучение практических приемов прецизионных определений параметров элементарных ячеек и их изменений в зависимости от состава кристаллов и физико-химических условий кристаллогенезиса.
- основные приемы при исследовании структурных особенностей и диагностики глинистых минералов;
- электронно-зондовый анализ с использованием сканирующего электронного микроскопа.

Рентгеноструктурный анализ (6 семестр)

Вторая часть курса (6 семестр) “Рентгеноструктурный анализ” включает следующие основные разделы:

- применение метода Ритвельда в структурном анализе;
- история развития метода. Особенности сбора экспериментальных данных. Основные понятия и параметры, используемые в методе Ритвельда;
- знакомство с методами решения типовых рентгенографических задач и используемой с этой целью аппаратурой;
- профильные и структурные параметры, уточняемые по порошковым данным;
- функции описания формы пика, ширина максимума (FWHM), коэффициенты фона, коэффициент приведения, параметры асимметрии и текстуры. Выбор оптимальной функции описания формы пика. Определение направления текстурирования образца. Критерии оценки правильности структурного уточнения. Уточнение полифазного образца. Количественный анализ с использованием метода Ритвельда;
- примеры уточнения структур по порошковым данным с использованием программных комплексов DBWS9411, FullProf, Jana2006.

Рентгеноструктурный анализ (8 семестр)

Курс “Рентгеноструктурный анализ” включает следующие основные разделы:

- физические и кристаллографические принципы теории рассеяния рентгеновских лучей кристаллами;
- основные положения концепции обратной решетки и ее применение для интерпретации дифракции электромагнитных волн в кристаллах;
- изучение практических приемов прецизионных определений параметров элементарных ячеек и их изменений в зависимости от состава кристаллов и физико-химических условий кристаллогенезиса.
- знакомство с методами получения экспериментальных данных для определения структур минералов;
- обзор основных методов определения атомных позиций в элементарной ячейке кристалла;
- возможности современных программных комплексов для решения структурных задач.
- интерпретация результатов рентген-дифракционных экспериментов в свете современных кристаллохимических концепций.

Инструментальные методы исследования кристаллического вещества

В рамках курса «Инструментальные методы исследования кристаллического вещества» студенты получают возможность познакомиться с теоретическими аспектами современных физико-химических методов исследования морфологии, состава и строения кристаллических веществ. В круг рассматриваемых методов входят наиболее востребованные в современных исследованиях методы микроскопии (оптическая, аналитическая сканирующая и сканирующая зондовая микроскопии), рентгеновский микроанализ, спектроскопические методы исследования состава и структуры природных и синтетических кристаллических объектов (ИК-спектрометрия, спектроскопия комбинационного рассеяния, атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрометрия, масс-спектрометрия, рентген-флуоресцентный и рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, люминесцентная спектроскопия), а также термический анализ. Полученные теоретические знания подкрепляются разбором конкретных исследовательских задач, решенных с применением того или иного метода, во время которого студенты получают навыки подготовки проб для исследования и обработки аналитического материала.

Колебательная и мессбауэровская спектроскопия минералов

Курс «Колебательная и мессбауэровская спектроскопия минералов» включает следующие основные разделы:

- краткие характеристики основных спектроскопических методов, используемых в науках геохимического цикла, и их классификацию;
- физические основы колебательной и мессбауэровской спектроскопии;
- методы съемки и расшифровки колебательных спектров и используемая с этой целью аппаратура;
- применение спектроскопических методов для уточнения тонких кристаллохимических характеристик вещества, эффективного исследования соединений, включающих легкие химические элементы, соединений характеризующихся кристаллохимически сложными структурными явлениями, такими как политипия, изоморфизм, катионное упорядочение, фазовые переходы.

Металлогения

В курсе «Металлогения» исследуются закономерности распределения месторождений полезных ископаемых во времени и пространстве в связи с особенностями геологического развития и строения крупных территорий. Рассматриваются геодинамические обстановки рудообразования и металлогеническое районирование, в результате которого выделяются участки земной коры определенного периода и типа тектонического и направленного металлогенического развития с характерными для них ассоциациями месторождений полезных ископаемых. На основе современных теорий образования и эволюции Земли анализируются закономерности формирования металлогенических провинций и глобальных поясов на планете. Дается количественная оценка рудного потенциала земной коры на различных этапах ее развития. С учетом новых концепций глубинной петролого-геохимической дифференциации вещества Земли характеризуются процессы первичного грандиозного пика рудообразования в раннем докембрии и оцениваются масштабы рециклинга минерального вещества в последующей геологической истории. С позиции концепции литосферных плит дается характеристика металлогении геодинамических обстановок и рассматриваются основные проблемы региональной, исторической, специальной и прикладной металлогении.