

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.

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.

Петрография

Курс "Петрография" дает знания о главных эндогенных горных породах и процессах их образования при метаморфизме и магматизме. Курс является базовым для приобретения студентами основных навыков диагностики минералов и горных пород, особенностей их структур и текстур, а также условий образования и эволюции в различных геологических процессах. Курс разбит на четыре раздела: Введение в петрографию и петрологические методы исследования вещества; Породообразующие минералы; Петрография магматических пород и Петрография метаморфических пород. Каждый из разделов имеет лекционную и практическую составляющие.

Литология

В курсе Литология рассматриваются состав, строение и происхождение осадочных горных пород. Разбираются условия и процессы осадко- и пороодообразования. Дается подробная характеристика основных групп осадочных пород (глинистых, обломочных, карбонатных и кремневых) с разбором их вещественных, структурных и генетических классификаций. Рассматриваются основы методики проведения минерально-структурного и литолого-фациального анализов осадочных отложений, а также отдельные приемы палеогеографических реконструкций. Приводится общая характеристика основных обстановок карбонатного и терригенного осадконакопления. Проводится ознакомление в общих чертах с навыками лабораторного исследования осадочных пород.

Правовые основы, экономика и организация геологоразведочных работ

Курс посвящен изучению вопросов правового обеспечения, организации, финансирования и проектирования геологоразведочных работ и инженерно-геологических изысканий. В нем рассматриваются: нормативно-правовая база недропользования, структура геологоразведочной службы страны и системы инженерных изысканий, вопросы управления и финансирования геологоразведочных и изыскательских работ, нормы проектирования геологоразведочных работ и инженерных изысканий, основные положения охраны труда и техники безопасности. С целью приобретения практических навыков предусматривается составление проекта и сметы на проведение инженерно-геологических работ.

Экологическая геология

В курсе «Экологическая геология» рассматриваются основные понятия, объект, предмет и задачи экологической геологии, место экологической геологии в системе наук геологического цикла, соотношение с геоэкологией. Дается представление о критериях оценки состояния экосистем и современного состояния эколого-геологических условий. Вводится понятие экологических функций литосферы и дается их всесторонняя характеристика. Рассматриваются типы литотехнических систем, их экологическая роль и функции. Излагаются методические основы экологической геологии, а также содержание инженерно-экологических изысканий для строительства. В заключение рассматривается роль экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками

Геодинамика

Геодинамика рассматривает геологические процессы с точки зрения действующих сил и энергий. Рассматриваются методы современной геодинамики для оценки геодинамического состояния литосферы. Основное внимание уделяется методам моделирования процессов в литосфере и мантии Земли и примерам приложения моделей и методов геодинамики к изучению конкретных тектонических структур. Подробно рассматриваются понятия и свойства литосферы и астеносферы, реология и напряженное состояние литосферы, методы их изучения, термический режим континентальной и океанической литосферы, модели основных геодинамических обстановок, движущие силы и основные проблемы тектоники плит, конвекция в мантии Земли как движущий механизм глобальных тектонических процессов.

Введение в геофизику

В курсе «Введение в геофизику» дается краткая характеристика методов разведочной геофизики, которые служат для поисков и разведки различных полезных ископаемых, а также изучения геологической среды, как объекта экологических и технических исследований. Рассматриваются физические основы таких методов, как гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, сейсморазведка и ГИС, а также условия их применения и примеры решения геологических задач с помощью геофизики. Рассматриваются задачи каждого метода разведочной геофизики и основные направления исследований, проводимых в подразделениях (лабораториях) отделения Геофизики Геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Аэрогеофизика

В дисциплине «Аэрогеофизика» приводятся основные сведения об аппаратуре, методике, методах первичной обработки полевого материала и приемах интерпретации различных видах аэробнаблюдений: аэромагнитная, аэрогамма-спектрометрическая, аэроэлектроразведочная и тепловая инфракрасная съемки. Анализируются преимущество и возможности каждого аэрометода разведочной геофизики при решении различных геологических задач.

Геоинформационные системы в геологии

В курсе «ГИС в геологии» рассматриваются современные направления при работе с геолого-геофизическими базами данных, проводится проектирование геолого-геофизических работ, создание электронной геологической карты, автоматизированная обработка и интерпретация геофизических данных.

Геоинформационные системы в геофизике

В курсе «ГИС в геофизике» рассматриваются современные направления при работе с геолого-геофизическими базами данных, проводится проектирование геофизических работ, создание электронной геологической карты, автоматизированная обработка и интерпретация геофизических данных.

Информатика

В курсе «Информатика» излагаются основы проектирования современного программного обеспечения и основы кодирования алгоритмов на одном из языков семейства С. В ходе обучения рассматриваются:

- общее устройство современных персональных компьютеров;
- основные программные системы, обеспечивающие работоспособность персональных компьютеров, в том числе взаимодействие с операционными системами;
- этапы разработки программного обеспечения;
- среда программирования (редактор текста, компилятор, редактор связей, отладчик);
- основные операторы алгоритмических языков;
- основы объектно-ориентированного программирования;
- особенности разработки программного обеспечения в области решения геофизических задач.

Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

В курсе «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий» даются теоретические и практические основы способов решения прямых двухмерных и трехмерных задач гравиразведки и магниторазведки от сложно построенных геологических объектов, методов выделения полезного сигнала и нахождения параметров объектов, создающих аномальное поле.

Интерпретация данных электроразведки

В результате обучения по курсу «Интерпретация данных электроразведки» студенты получают теоретические знания по обработке и интерпретации данных основных методов электроразведки на постоянном, переменном токе, углубляют свои знания в области теоретических основ методов постоянного и переменного тока, решении прямых задач электроразведки для простых и сложных сред, вмещающих неоднородности геоэлектрического разреза. В результате освоения этого курса студенты получают представления о правилах визуализации первичных данных, оформлении полевой документации, а также способах решения обратных задач электроразведки. Обширный теоретический практикум позволяет студентам в дальнейшем самостоятельно проводить интерпретацию геофизических данных.

Гравиразведка

В курсе «Гравиразведка» рассматриваются основы математических методов интерпретации гравитационных аномалий: понятие прямой и обратной задачи гравиразведки, гравитационные поля разных типов земной коры, способы выделения полезного сигнала, неоднозначность решения обратной задачи, методы решения прямой и обратной задач гравиразведки.

Геотермия и петротермальная геофизика

В курсе дисциплины «Геотермия и петротермальная геофизика» рассмотрены вопросы природы термического поля Земли, энергетики геолого-геофизических процессов, распределения параметров теплового поля по площади и по глубине, технологии и интерпретации аномалий теплового поля, связи теплового потока из недр с историей геологического развития континентов и океанов, утилизации тепловой энергии в народном хозяйстве. Рассмотрен комплекс геофизических методов, позволяющих выделять неоднородности земной коры различной мощности и электропроводности, что необходимо для выявления зон «тепловых котлов» и проектирования строительства петротермальных, тепловых (ПетроТС) и электрических (ПетроЭС) станций.

Геофизика твердых полезных ископаемых

Рассматриваются физические свойства горных пород, руд и способы их измерения. Приводится краткая характеристика геофизических методов, применяемых при изучении рудных месторождений, рекомендации по комплексированию геофизических методов, применяемых на различных этапах геологоразведочных работ.

В основном разделе курса дано описание наиболее распространенных типов рудных месторождений. Приведена петрофизическая характеристика руд, метасоматитов и вмещающих пород. Предложен рациональный комплекс геофизических методов для изучения рудных месторождений. Приведены примеры комплексных геофизических работ на рудных месторождениях данного типа.

Комплекси́рование геофизических методов

Курс «Комплекси́рование геофизических методов» знакомит студентов с последовательностью развития идей и способов комплекси́рования геофизических методов на различных стадиях геологоразведочного процесса. Также рассматриваются организация геолого-геофизических исследований, принципы физико-геологического моделирования с целью выбора наиболее эффективного комплекса методов, последовательности изучения перспективных территорий на различные типы месторождений полезных ископаемых, методики работ, аппаратуры, технологии обработки и принципов комплексной интерпретации.

Компьютерные технологии в геофизике.

В курсе «Компьютерные технологии в геофизике» излагаются теоретические основы разработки и управления базами данных, разработки систем машинного обучения. Проводятся практические занятия для освоения возможностей прикладного использования стандартного программного обеспечения (Microsoft Word, Microsoft Excel, Golden Software Surfer, Grapher) при решении геофизических задач. Рассматриваются теоретические и практические аспекты работы с системами машинного обучения в среде программирования языка Python.

Магнитора́зведка

В курсе дисциплины «Магнитора́зведка» рассмотрены принципы интерпретации аномалий магнитного поля, методы решения прямой и обратной задач магнитора́зведки, условия применения магнитора́зведки и геологические задачи, решаемые с помощью магнитора́зведки.

Некорректные задачи геофизики

Рассмотрен математический аппарат, лежащий в основе решения некорректных задач геофизики, вводятся функциональные пространства, линейные операторы и функционалы. Обсуждается постановка и прямых и обратных задач в геофизике, излагаются основы теории регуляризации. Рассматриваются различные итерационные методы решения линейных и нелинейных обратных задач. Приводятся примеры решения некорректных задач в гравира́зведке, магнитора́зведке и электрора́зведке.

Основы гравира́зведки и магнитора́зведки

В курсе дисциплины «Основы гравира́зведки и магнитора́зведки» рассмотрены вопросы:

- история возникновения и ключевых этапов развития методов гравира́зведка и магнитора́зведка;
- физические основы и основные понятия гравиметрического метода разведки полезных ископаемых: гравитационное поле Земли, редукции аномалий силы тяжести, связь аномалий гравитационного поля с петроплотностной неоднородностью геологической среды, способы измерения гравитационного поля, принципы работы абсолютных и относительных гравиметров, методики полевых измерений силы тяжести с гравиметрами различных типов, обработка результатов измерений, применение гравира́зведки при решении различных геологических задач.
- основные компоненты земного магнетизма и их вклад в общую структуру магнитного поля Земли, понятие главного и нормального магнитного полей, природа периодических и аперриодических магнитных вариаций, принципы действия и основные характеристики магнитометров, планирование и методика проведения полевых магнитора́зведочных работ, методика обработки данных профильных и площадных съемок, аномальное магнитное поле и его связь с петромагнитной неоднородностью геологической среды;
- понятия прямой и обратной задачи гравира́зведки и магнитора́зведки, элементы гравитационного и магнитного полей тел простой геометрической формы.

Основы петрофизики

Дисциплина предназначена для студентов геофизиков (бакалавров) и направлена на приобретение знаний о физических свойствах горных пород (плотностных, электрических, ядерно-физических, упругих, магнитных и др.), технологии их измерений и обоснования петрофизических связей при комплексной интерпретации геофизических данных. Приводятся примеры построения петрофизических моделей в рудной и нефтегазовой геофизике.

Практика применения гравиразведки

В программу дисциплины «Практика применения гравиразведки» входят лабораторные работы из различных разделов дисциплины «Гравиразведка», не вошедшие в основной курс, но имеющие важное практическое значение для обучения. В ходе выполнения лабораторных работ осваиваются физико-геологические принципы формирования гравитационных аномалий, двумерные методы разделения гравитационного поля на составляющие, роль и место априорной информации при анализе источников аномалий гравитационного поля, методы составления предварительных плотностных разрезов и решения прямых задач гравиразведки.

Электроразведка

Классификация методов электроразведки. Области эффективного применения методов электроразведки. Электромагнитные свойства горных пород. Понятие об электроразведочном канале. Основы теории электроразведки. Принципы зондирования: геометрическое, частотное и волновое зондирование. Глубинность зондирований. Понятие об основных модификациях электроразведки. Особенности методов постоянного и переменного тока. Обзор методов постоянного и переменного тока. На лабораторных занятиях студенты с помощью установок физического моделирования знакомятся с основными электроразведочными методами. На семинарских занятиях студенты знакомятся с методами обработки и интерпретации электроразведочных данных и применяют эти методы для решения задач лабораторного практикума.

Ядерная геофизика

Дисциплина «Ядерная геофизика» предназначена для студентов геофизиков (бакалавров) и направлена на приобретение знаний о ядерно-физических свойствах горных пород, видах взаимодействия радиоактивных излучений с веществом, технологии их измерений и обоснования ядерных петрофизических связей при комплексной интерпретации геофизических данных. В ней также рассмотрены основные ядерные геофизические методы и примеры их использования в нефтегазовой и рудной геологии.

Экологическая геофизика

Дисциплина направлена на приобретение знаний в области теории и практического применения методов геофизической экологии и экологической геофизики. В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются ряд общекультурных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих понимать, анализировать и обобщать эколого-геофизическую информацию, проектировать и решать практические задачи при выполнении эколого-геофизического районирования территорий, картографирования техногенного загрязнения геологической среды, проведении эколого-геофизического мониторинга опасных природных и природно-техногенных процессов.

Теория геофизических полей

Рассматривается математический аппарат теории геофизических полей: алгебра физических величин, дифференцирование и интегрирование физических полей, криволинейные координатные системы. Исследуются возбудители, уравнения и потенциалы поля, вопросы графического изображения полей, модели безвихревого и вихревого полей. Анализируются электромагнитное поле в вакууме и веществе, уравнения электромагнитного поля и его потенциалов, модели электромагнитного поля.

Теоретические основы обработки геофизических сигналов

Дисциплина «Теоретические основы обработки геофизических сигналов» направлена на получение знаний о теоретических принципах и основах, практических приемах и способах анализа и обработки экспериментальных данных разведочной геофизики. В процессе изучения дисциплины обучающиеся знакомятся с теоретическими основами обработки и анализа данных, являющимися общими для всех методов геофизики, и осваивают практические приемы обработки и способы анализа экспериментальных последовательностей. Даются навыки применения процедур обработки геофизических данных на примере компьютерной системы КОСКАД-3D.

Практика применения магниторазведки

В программу дисциплины входят лабораторные работы из различных разделов дисциплины «Магниторазведка», по тем или иным причинам не вошедшие в основной курс, но имеющие важное значение при освоении курса «Магниторазведка». В рамках теоретической части более глубоко и подробно разбираются вопросы, касающиеся магнитных свойств горных пород, правил постановки и решения прямых задач и разработки методики и техники производства магнитных съемок. В рамках лабораторных работ студенты осваивают правила измерения магнитных свойств горных пород на образцах и последующую обработку данных, а также принципы формирования физико-геологических моделей и решения от них прямых задач. При выполнении лабораторных работ используются широко распространенные и доступные программные средства.