

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.

Общая геология (дополнительные главы)

Учебный курс «Общая геология. Дополнительные главы» призван более углубленно изучить отдельные разделы базового курса «Общая геология» и посвящен новейшим данным о внутреннем строении Земли, полученным кристаллографией, петрологией, физикой высоких давлений и др. Большое внимание уделяется магматическим и осадочным породам, проблемам складкообразования и разрывным нарушениям, а также чтению геологической карты.

Палеонтология

Дисциплина «Палеонтология» посвящена знакомству студентов с органическим миром прошлого, его основными представителями, как основой для биостратиграфического метода определения возраста геологических тел. Главное внимание уделяется изучению типичных представителей ископаемых растений, беспозвоночных и позвоночных животных на материалах эталонной учебной коллекции. Рассматриваются процессы захоронения, методы изучения фоссилий, история палеонтологии как науки. Даются представления об основных закономерностях эволюции, появления жизни, этапах развития органического мира, практическом использовании данных, получаемых палеонтологией.

Разведочная геофизика

В дисциплине «Разведочная геофизика» рассмотрены физико-математические основы основных методов разведочной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС). Приведены принципы решения прямых и обратных задач геофизики, общие сведения об аппаратуре, технологии проведения полевых работ, приемы обработки и интерпретации материалов, условия и области применения геофизических методов при решении различных задач геологии.

Геоморфология

В курсе излагаются основные сведения о рельефе, факторах рельефообразования, физико-геологических процессах, происходящих на поверхности Земли. Большое внимание уделяется вопросам динамической и структурной геоморфологии, а также сравнительному анализу структурных и орографических форм на континентах. Особое место в курсе отведено геоморфологическому картированию и специальному дешифрированию аэро-, космоснимков и топографических карт – как основному методу, применяемому в геоморфологии для решения практических задач: поисков месторождений полезных ископаемых, проведения инженерно-геологических изысканий, экологии и др.

Петрография с кристаллооптикой

Курс «Петрография с кристаллооптикой» дает представление о горных породах и их классификации и состоит из трех разделов, каждый из которых включает в себя лекционную и лабораторную части. I часть «Кристаллооптика и методы кристаллооптических исследований породообразующих минералов», II часть — «Космическая петрология и магматические горные породы» и III часть — «Метаморфические горные породы», включая породы импактного метаморфизма. Вторая и третья части курса состоят из описательной петрографии, рассмотрения условий образования горных пород и связанных с ними рудных месторождений, химизма процессов и роли флюидов. Магматизм и метаморфизм тесно увязаны с геологическим развитием и главнейшими структурами земной коры.

Основы петрографии

Дисциплина «Основы петрографии» посвящена изучению магматических, метаморфических и метасоматических горных пород. На лекциях приводятся данные об условиях и формах залегания различных горных пород, дается их классификация, рассматриваются особенности минерального состава, структур, происхождения, их физических свойств, связи с полезными ископаемыми. Лабораторные занятия посвящаются изучению оптических методов исследования минералов, особенностям структурных взаимоотношений минералов в слагаемых ими горных породах, и в конечном итоге – умению диагностировать горные породы под микроскопом.

Литология

В курсе «Литология» характеризуются основные группы осадочных пород, их генезис и связанные с ними полезные ископаемые. Рассматриваются процессы и факторы стадий осадко- и породообразования, а также методики литолого-фациального, стадияльного и формационного анализов осадочных комплексов. Приводятся сведения об эволюции осадочных процессов в геологической истории Земли. Отрабатываются навыки лабораторного исследования осадочных пород с осуществлением генетических интерпретаций и составлением детальных макро- и микроскопических описаний.

Инженерная геология

В курсе «Инженерная геология» излагаются следующие вопросы:

- содержание, задачи и структура инженерной геологии, ее положение в структуре геологического знания;
- теоретические основы изучения состава, строения, состояния и свойств природных и антропогенно созданных грунтов разных классов;
- эндо-, экзо- и техногеодинамика литосферы, их инженерно-геологическая оценка и влияние на народно-хозяйственные объекты;
- инженерно-геологические структуры Земли, факторы их формирования и морфологические особенности;
- система инженерно-геологических изысканий для строительства.

Разведка месторождений полезных ископаемых

В курсе «Разведка месторождений полезных ископаемых» рассматриваются следующие вопросы:

- комплекс проблем, связанных с разведкой месторождений полезных ископаемых различных типов;
- основы разведки, опробования месторождений;
- технические средства разведки, методы подсчета запасов, классификация запасов;
- современные методики обработки разведочных данных с использованием компьютерных технологий – построение моделей и работе с ними, геостатистические методы подсчета запасов.

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

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.

Основы экологической геологии

В курсе «Основы экологической геологии» 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.

Геология полезных ископаемых

В курсе "Геология полезных ископаемых" рассматриваются условия формирования месторождений полезных ископаемых в процессе развития земной коры. Дана характеристика основных генетических подразделений полезных ископаемых: серий, классов и групп. Описаны магматические, карбонатитовые, пегматитовые, альбититовые, грейзеновые, скарновые, гидротермальные, выветривания, осадочные и метаморфогенные месторождения. Излагаются новейшие достижения в области геологии, геохимии, а также экспериментальные и расчетные физико-химические данные, относящиеся к генезису месторождений.

Геология металлических полезных ископаемых

В курсе "Геология 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.

Геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых

В курсе дается характеристика геолого-промышленных типов месторождений черных, цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов и неметаллических полезных ископаемых, излагаются основные их геологические, геохимические и минералогические особенности, данные об их распространенности и экономическом значении.

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.

Геостатистика

В курсе «Геостатистика» рассматривается применение математических методов в геологии и геостатистические приемы оценки ресурсов и запасов месторождений твердых полезных ископаемых. Особенности современного этапа развития компьютерных технологий и современные возможности применения математических методов. Особенности использования статистических приемов при решении геологических задач.

Методы комплексных эколого-экономических исследований на рудных месторождениях

В данном курсе рассматриваются история развития и формирование информационной базы экологических и эколого-экономических исследований, основные принципы и методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в горно-геологической отрасли, виды и определение природоресурсных платежей, экономическая оценка экологического ущерба ОС и убытков антропогенным ресурсам, оптимизация эколого-экономических показателей горно-геологической отрасли.

Минераграфия

В курсе Минераграфия 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.

Минералогический анализ шлихов

В курсе 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.

Минерально-сырьевая база России

В курсе "Минерально-сырьевая база России" рассматриваются особенности российской МСБ топливно-энергетического, рудного и нерудного сырья. Анализируются качественные и количественные характеристики МСБ различных полезных ископаемых, ее региональная структура и перспективы развития, обеспеченность экономики страны конкретными видами минерального сырья, структура добывающих и перерабатывающих отраслей. Обсуждаются преимущества и недостатки российской МСБ различных видов сырья в сравнении с зарубежными, а также место России среди мировых экспортеров и импортеров минерального сырья. Оцениваются перспективы развития минерально-сырьевой базы страны, основные проблемы и пути их решения.

Разведка месторождений. Дополнительные главы.

В курсе "Разведка месторождений. Дополнительные главы" рассматриваются основные принципы разведок, а также комплекс проблем, связанных с разведкой месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых различных типов. Излагаются основы разведки и опробования месторождений. Подробно рассматриваются правила оконтуривания рудных тел и расчета кондиций. Анализируются современные методики обработки разведочных данных с использованием компьютерных технологий – построение моделей и работе с ними, использование геостатистических методов подсчета запасов.

Статистические методы обработки данных исследования руд

В курсе «Статистические методы обработки данных исследования руд» рассматриваются математические методы, используемые при решении геологических задач, в том числе при обработке данных опробования месторождений, особенности использования статистических приемов при решении геологических задач разных типов, а также компьютерные технологии и современные возможности применения математических методов.

Структурно-петрофизический анализ

Методика структурно-петрофизических исследований технологически отработана и доступна к использованию широким кругом геологов. Основными разделами данного курса являются: основные методы структурных исследований в изучении геологического строения рудных полей и месторождений (обзор), построение стереографических проекций структурных элементов и определение их ориентировок, изучение трещинной тектоники и структуры рудных штокверков с основами тектонофизического анализа полей палеотектонических напряжений, основные лабораторные методы изучения физико-механических, электрических, магнитных, ядерно-физических свойств пород и руд, ультразвуковой структурный анализ пород и руд, принципы и способы использования структурной и петрофизической информации для прогнозной оценки и условий и этапов образования рудных месторождений, качества минерального сырья. На лабораторных занятиях студенты получают практические навыки измерения петрофизических свойств, обработки структурных и петрофизических данных и интерпретации полученных результатов.

Термобарогеохимия

В курсе "Термобарогеохимия" излагаются следующие проблемы:

- 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);
- перспективы развития термобарогеохимии.

Введение в динамическую геологию

Дисциплина «Введение в динамическую геологию» дает студентам представление об учебной и научной деятельности избранной ими Кафедры динамической геологии. Она знакомит их с теми курсами, которые читаются на Кафедре как в бакалавриате, так и в последующей магистратуре, а также с преподавателями, которые читают эти курсы. Дисциплина дает представление о научных лабораториях Кафедры и тех научных направлениях, которые развиваются на Кафедре, а также знакомит их с соответствующими научными сотрудниками Кафедры. В ходе прослушивания студенты познакомятся с основными подходами и практическими приемами решения ряда важнейших конкретных задач в сфере динамической геологии, связанных с геологическими процессами. Сюда, с учетом научно-образовательного профиля Кафедры динамической геологии, включаются как медленные, так и катастрофические процессы, исследуемые специалистами в области геоморфологии, четвертичной геологии, неотектоники, сеймотектоники, тектонофизики, вулканологии. Не претендуя на полное изложение материалов, излагаемых в перечисленных дисциплинах, данный учебный курс концентрируется на наиболее общих, фундаментальных закономерностях, вместе с тем, освещая их прикладные аспекты. В этом состоят новизна и актуальность содержания предлагаемой дисциплины.

Математические методы в геологии

Курс направлен на знакомство с методами математической статистики и их применение в геологии. Определяется предмет статистики. Даны основные понятия теории вероятностей. Генеральная совокупность и выборка. Параметры и статистики. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины. Основные математические статистики, даются некоторые важные виды распределений и их свойства. Нормальное распределение, его свойства, методы проверки нормальности. Понятие и методы доверительного оценивания. Основы проверки гипотез. Линейная регрессия по методу наименьших квадратов. Основы статистики угловых измерений на окружности и сфере. Понятие о марковских процессах, марковское свойство.

Основы программирования

Рассматриваются основные алгоритмические конструкции и их реализация. Системы счисления. Устройство компьютера. Представление информации в компьютере. Основные понятия программирования. Понятие о программе. Алгоритмы. Структуры данных. Блок-схемы простейших вычислительных процессов. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Языки программирования. Алгоритмический язык. Понятие языка высокого уровня. Рассматриваются в обзорном порядке язык программирования Visual Basic. Синтаксис. Лексические элементы языка. Типы и структуры данных. Структура программы. Объявления, выражения и присваивания, операции, операторы, функции, процедуры, объекты. Основные средства программирования.

Основы математического моделирования

В курсе «Основы математического моделирования» дается понятие о моделях и моделировании. Рассматриваются принципы и методы построения и анализа математических моделей. Рассматриваются основные численные методы: основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, методы аппроксимации и интерполирования функций, методы спектрального анализа, методы минимизации функций, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Дистанционные методы в геологии

Методы дистанционного зондирования и их место среди других геологических методов изучения Земли. Физические основы дистанционного зондирования. Виды съемок; способы получения изображений; уровни генерализации. Способы обработки и преобразования космических изображений. Комплексное геологическое дешифрирование аэро- космо- и фототеодолитных снимков. Линеаменты и кольцевые структуры. Новейшие структуры горных и платформенных областей. Изучение современных и новейших геологических процессов из космоса (сейсмичность, вулканизм, экзогенные процессы). Компьютерные методы обработки данных дистанционного зондирования Земли. Применение дистанционных методов для поисков полезных ископаемых, решения задач охраны и рационального использования окружающей среды и др.

Геодинамика и математическое моделирование

Геодинамика рассматривает геологические процессы с точки зрения действующих сил и энергий. В геодинамике широко применяется приближение сплошной среды, которое позволяет применить хорошо разработанные физико-математические методы теории упругих деформаций, течения идеальной и вязкой жидкости, тепло- и массопереноса и т.п. Рассматриваются модели локальной изостазии, модель региональной изостазии, области их применимости, нестационарная задача теплопроводности в геодинамике.

Введение в палеомагнитологию

В рамках курса «Введение в палеомагнитологию» рассматриваются основы палеомагнитного метода: элементы земного магнетизма, виды намагниченности горных пород, современная методика и оборудование для проведения палеомагнитных исследований. Особое внимание уделяется практическому применению палеомагнитного метода для решения проблем магнитостратиграфии и палеотектоники.

Введение в тектонофизику

В рамках дисциплины даются начальные сведения, необходимые для понимания процессов структурообразования в земной коре и интерпретации природных структур. В разделе «кинематический анализ» рассматривается деформация, ее измерение, основные типы, отличия вращательной и невращательной деформации. В разделе «динамический анализ» вводится понятие о силах, напряжениях, их измерении, о нормальных и касательных напряжениях, общих и девиаторных напряжениях. Далее показывается соотношение между деформациями и напряжениями и влияние деформационной обстановки на характер деформации и деформационные свойства пород. Следующий раздел посвящен рассмотрению механизмов связанной деформации на разных структурных уровнях геологической среды: внутрикристаллические деформации, деформации с участием флюида, формирование структур в пределах слоя, пачек слоев, слоистых толщ. Анализируются критерии формирования зон разрушения, закономерности развития трещин и разрывов разного ранга в разных механических обстановках. Показывается возможность интерпретации структур разного масштаба в зонах несоосной деформации.

Геоинформационные системы в геологических исследованиях

Данный курс является начальным курсом изучения геоинформационных систем. Он предполагает освоение теоретических знаний о современном состоянии и уровне развития ГИС в мире, истории развития ГИС, а также обзор современных ГИС-пакетов с изложением их принципиальных возможностей. Особое внимание обращается на обучение грамотно составлять атрибутивные таблицы (таблицы внешних атрибутов), позволяющие минимизировать техническую работу при составлении ГИС-проектов. На разных этапах обучения предполагается составление нескольких ГИС-проектов нарастающей сложности. Осваиваются инструменты и правила подготовки материалов ГИС-проектов к печати. Изучаются основные функциональные возможности геоинформационных систем. Курс предполагает ознакомление и обзор возможностей инструментов и процедур ГИС-пакетов, направленных на геообработку данных. Рассматриваются основные вопросы теории функционирования ГИС как средства геообработки. Конвертация и создание цифровых моделей карт. Создание новых данных из существующих наборов данных. В результате освоения дисциплины студенты должны обладать достаточными навыками для оформления курсовых и дипломных работ на базе ГИС-технологий.

Региональная геотектоника

В процессе освоения дисциплины «Региональная геотектоника» изучаются основные современные данные о тектоническом строении и эволюции зарубежной Европы и восточной Азии, Северной Америки, Гренландии, Южной Америки, Африки, Индостана, Австралии, Антарктиды. Материал на фоне общей тектонической эволюции Земли и в свете современных тектонических концепций.

Физика Земли

Предметом физики Земли является описание физических процессов, протекающих в недрах нашей планеты, с целью объяснения современного строения и состояния Земли, ее формирования и эволюции. Физика Земли является теоретической основой для целого круга геолого-геофизических дисциплин. Рассматривается строение, состав, основные оболочки Земли; основы сейсмологии, гравитационное и магнитное поля Земли; реологические характеристики Земли; методы изучения внутреннего строения Земли и ее внешних полей; методы построения моделей Земли; историю развития и эволюцию Земли; физические характеристики и физические процессы в недрах Земли; их связь с геотектоникой и геодинамикой.

Глобальная тектоника

В рамках курса «Глобальная геодинамика» рассматриваются современные геодинамические процессы, происходящие на Земле, детально изучается глубинное строение Земли. Отдельно и подробно разбираются вопросы происхождения и возраста океанической и континентальной земной коры. Проводится обзор современных геодинамических обстановок и соответствующих индикаторов (геоморфологических, геофизических, магматических и т.д.). Изучается энергетика Земли и ее связь с тектонической активностью. В отдельном разделе изучается эволюция тектономагматических процессов в развитии планет земной группы.

Палеотектоника складчатых областей

Преподавание дисциплины «Палеотектоника складчатых областей» опирается на знания, полученные в 7-ом семестре в рамках дисциплины «Глобальная геотектоника», завершающей основной ряд геологических курсов. В рамках курса рассматриваются возможности геодинамической интерпретации геолого-геофизических данных о строении и развитии сложных складчатых областей. Изучаются принципы и методы палеотектонических реконструкций, разработки палеотектонических карт и профилей, а также моделей развития конкретных регионов.

Палеомагнитология

В курсе дисциплины «Палеомагнитология» рассмотрены физические основы палеомагнетизма, элементы современного магнитного поля Земли, принципы решения прямых и обратных задач палеомагнитологии, приемы диагностики основных минералов-носителей намагниченности, методы и техника проведения палеомагнитных исследований, принципы обработки и интерпретации материалов, а также применение палеомагнитных методов в магнитотектонике и магнитостратиграфии при решении глобальных, региональных и локальных задач; рассмотрено прикладное применение палеомагнитного метода, в частности, для мониторинга окружающей среды.

Основы палеомагнитологии

В курсе дисциплины «Основы палеомагнитологии» изучаются элементы современного магнитного поля Земли, основные принципы определения магнитной фракции в горных породах, а также техника применения метода Анизотропии магнитной восприимчивости (AMS) при решении глобальных, региональных и локальных геодинамических задач.

Палеомагнитология (избранные главы)

В курсе дисциплины «Палеомагнитология (избранные главы)» рассмотрены базовые понятия палеомагнетизма, элементы земного магнетизма, принципы решения прямых и обратных задач палеомагнитологии, приемы диагностики минералов-носителей намагниченности, методы и оборудование для проведения палеомагнитных исследований, принципы обработки и интерпретации материалов, а также применение палеомагнитных методов в палеотектонике и магнитостратиграфии при решении глобальных, региональных и локальных задач.

Тектонофизика

В дисциплине «Тектонофизика», прежде всего, рассматриваются основы механики деформаций и разрушения твердых тел: понятия о деформациях, напряжениях и их связи (элементы реологии). Затем обсуждаются особенности механизма тектонических деформаций, связанные с изменчивостью деформационных свойств горных пород, влиянием силы тяжести, неоднородностью геологической среды. Дается представление о деформационных механизмах на разных структурных уровнях геологической среды, зарождении и развитии разрывных нарушений. И, наконец, вводится представление об элементарных геодинамических обстановках, их сочетании в пространстве и смене во времени. Изложение ведется как на основе механики сплошных сред, так и на основе механики структурированных сред.

Основы тектонофизики

Дисциплина «Основы тектонофизики» содержит несколько базовых разделов тектонофизики. Дается представление о деформациях, напряжениях и их взаимосвязи (элементы реологии), о деформационных свойствах пород и их зависимости от параметров окружающей среды. Анализируются возможные индикаторы соосной и несоосной деформации. Затем рассматриваются простейшие элементы механики горных пород: механизмы хрупкой деформации, прочность и разрушение, теория Мора, роль флюидного давления. Дается понятие о механизмах пластической деформации кристаллов, а затем о механизмах формирования структур на уровне слоев, толщ и блоков. Показывается влияние силы тяжести на деформации в земной коре, обращается внимание на компенсационный характер тектонического течения.

Тектонофизика (дополнительные главы)

Дисциплина «Тектонофизика (дополнительные главы)» состоит из трех частей. В первой дается понятие о неоднородной, грубодискретно-квазифрактальной, геологической среде и излагаются подходы к изучению деформационных процессов в ней. Во второй части освещаются принципы реконструкции и анализа тектонических деформаций и напряжений, методы стрейн-анализа. Третья часть посвящена изучению механизмов формирования структур разных уровней организации геологической среды: малых структурных форм, складок, надвигов, зон сдвигов, областей растяжения. Показывается возможность использования этих структур как индикаторов параметров и условий деформации.

Тектоника и геодинамика океанов

В рамках учебного курса «Тектоника и геодинамика океанов» рассматриваются закономерности строения океанской коры и литосферы и особенности тектонического строения основных структур дна океана, таких как срединно-океанические хребты, трансформные разломы, активные и др. Развивается комплексный подход к анализу и интерпретации геоморфологических, геологических и геофизических данных. Особое внимание уделяется процессам формирования океанической коры в зонах спрединга и взаимодействию тектонических и магматических процессов в рифтовых зонах СОХ, а также развитию морфоструктурного плана дна океана в процессе последующей пространственно-временной эволюции океанической литосферы.

Основы неотектоники

Данный курс даст студенту представления о современных принципах и методах наблюдения, описания и картирования новейших движений и объяснения механизма их возникновения. Оценки степени новейшей и современной тектонической активности, проявляющейся в разных геодинамических условиях. Рассмотрен комплекс методов, позволяющий проводить построение карт новейшей тектоники, включающий в себя геоморфологическое изучение рельефа, группу дистанционных методов (включающую космическую геодезию), структурно-геологические методы изучения четвертичных отложений (анализ фаций и мощностей, стратиграфических перерывов, тектоно-магматических циклов, палеонтологических остатков), геофизические методы, полевые геодезические методы, компьютерное и тектонофизическое моделирование образования неотектонических структур и т.д.

Катастрофические процессы и неотектоника

В курсе излагаются представления о современных принципах и методах наблюдения, описания, объяснения и прогнозирования природных катастрофических процессов. Рассмотрена классификация геокатастроф. Медленные, быстрые и мгновенные геокатастрофы. Дано математическое описание катастроф. Теория катастроф и ее применение к конкретным задачам геодинамики. Нелинейная геодинамика (роль нелинейности, неравновесности природных систем, неоднородность физических свойств геологической среды и т.д). Тектоническое разрывообразование как пример нелинейного катастрофического процесса. Рассмотрены опасные геологические процессы, связанные с эндогенными и экзогенными факторами. Показан мониторинг природных и природно-технических систем. Понятие геодинамического риска. Приведены методы, используемые для мониторинга (наземные режимные геодезические наблюдения, геохимические и гидродинамические наблюдения, гидрологический мониторинг, деформометрические, наклономерные и уровнемерные наблюдения, повторные высокоточные гравиметрические наблюдения, сейсмические режимные наблюдения). Рассмотрены проблемы предсказуемости геокатастроф. Рассмотрена роль катастрофических процессов в современном мире. Социальные и экономические последствия геокатастроф. Уязвимость Земли. Роль науки в преодолении последствий катастрофических процессов.

Интерпретация геофизических материалов

Курс «Интерпретация геофизических материалов» рассчитан на один семестр. В нем рассмотрены теоретические и философские аспекты процесса интерпретации; по основным геофизическим методам, последовательно - для гравиразведки, магниторазведки, электромагнитных методов и сейсморазведки, приведены физические основы методов и связанные с ними особенности интерпретации; показана место и роль геофизических методов при решении геологических и поисковых задач; дан перечень типовых геологических задач, решаемых методом, и рассмотрены практические примеры использования; основы комплексирования геолого-геофизических методов и стадийности их применения.

Интерпретация геофизических материалов при решении задач геотектоники

Курс «Интерпретация геофизических материалов при решении задач геотектоники» рассчитан на один семестр. В нем рассмотрены теоретические и философские аспекты процесса интерпретации; по основным геофизическим методам, последовательно - для гравиразведки, магниторазведки, электромагнитных методов и сейсморазведки, приведены физические основы методов и связанные с ними особенности интерпретации; дан перечень типовых геологических задач, решаемых методом, и рассмотрены практические примеры использования при геотектонических исследованиях; вопросы комплексирования геолого-геофизических методов и стадийности их применения.

Учение о фациях и палеогеография

Дисциплина «Учение о фациях и палеогеография» направлена на познание обучающимися фациального и генетического анализов как основных методов восстановления обстановок древнего осадконакопления. Дисциплина «Учение о фациях и палеогеография» рассматривает методологические основы и методические приемы фациального и генетического анализов; возможности методов и области их применения. Приводятся сведения о современных обстановках накопления осадков на суше и в Мировом океане; литологических и палеонтологических индикаторах древних обстановок; приуроченности полезных ископаемых к различным ландшафтными зонам. Дисциплина ориентирована на познание комплекса необходимых исследований и приобретение навыков интерпретации результатов изыскания.

Стадиальный анализ литогенеза

Дисциплина «Стадиальный анализ литогенеза» рассматривает методологические основы, методические приемы, возможности метода стадиального анализа и области его применения. Описываются: стадийность осадочного породообразования (седиментогенез, диагенез) и породных метаморфических изменений (катагенез, метагенез); соответствующие этим стадиям процессы и факторы. Приобретаются практические навыки диагностики аллотигенных и аутигенных породообразующих минералов, постседиментационных структур и текстур, признаков этапности их формирования, замещения и разрушения. Дисциплина дает основы навыков интерпретации результатов исследования, их корреляции с данными других анализов и с общегеологическими сведениями о региональных палеотектонических и историко-геологических событиях.

Сейсмогеология

В курсе «Сейсмогеология» рассматриваются основные физические принципы морских сейсмических исследований, дается обзор наиболее распространенных современных сейсмических и гидролокационных методов. Приводятся основные принципы и методика геологической интерпретации сейсмических и акустических данных. Демонстрируются примеры интерпретации данных, полученных в последние годы с применением самой передовой техники и аппаратуры в ходе научных экспедиций и коммерческих инженерно-геологических исследований на акваториях (с участием автора). Делается акцент на понимание ограничений различных сейсмических методов и адекватной оценки их возможностей. Приводятся сведения о различных современных модификациях сейсмических исследований, в том числе – 3D сейсморазведки, и особенностях их интерпретации.

Введение в океанологию

В курсе «Введение в океанологию» осваивается разносторонний материал по физической, химической и биологической океанологии, по экономике, проблемам защиты природы Мирового океана, по международному сотрудничеству в его изучении. Особенно выделяются вопросы, которые в предшествующих курсах рассматривались очень кратко или совсем не ставились. Делается акцент на раскрытии связей между орографией, геоморфологией и геотектоникой ложа Мирового океана. Характеристика океанской воды и водных масс основывается на современных представлениях о физических и химических свойствах воды, на данных о стратификации водных масс, по плотности, солености, температуре и др. параметрам. Сведения о физико-химических и биологических процессах, так же, как и о динамике воды, достаточны для объяснения их роли в формировании основных свойств океаносферы и в течение различных геологических процессов. Участие студентов в семинарах позволяет ознакомиться с состоянием изученности, современными научными идеями, техническими методами и методиками проведения океанологических работ. На семинарских занятиях студенты закрепляют лекционный материал путем анализа конкретных материалов по свойствам океанских вод на основе анализа картографических данных.

Структурно-минералогический анализ осадочных образований

Курс «Структурно-минералогический анализ» обеспечивает междисциплинарный подход и взаимосвязь всех изучаемых естественнонаучных геологических дисциплин, касающихся вопросов строения, размещения и происхождения осадочных образований – пород и современных осадков, и ориентирован на историко-геологический и генетический принципы познания осадочного процесса от зарождения осадочного материала до его накопления в бассейне седиментации.

Методы изучения осадочных образований

В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с рядом основных аналитических методов, отражающих строение, вещественный состав, свойства донных осадков и осадочных пород. Содержание проводимых занятий сосредоточено на характеристике задач, решаемых каждым методом, физических основ используемых анализов, способов подготовки препаратов, процесса их съемки, способов интерпретации и обобщения получаемых результатов. Освоение студентами практических приемов выполнения различных видов исследований, интерпретации их результатов и использование приобретенных навыков при выполнении курсовых и дипломных работ.

Методика палеонтологических исследований

Курс "Методика палеонтологических исследований" включает в себя освоение теоретических основ методических аспектов палеонтологических исследований, подготовку к полевым исследованиям по различным группам ископаемых организмов и растений, их дальнейшую камеральную обработку. На семинарских занятиях студенты знакомятся с методиками по различным группам ископаемых организмов и растений.

Техника палеонтологических исследований

Курс «Техника палеонтологических исследований» включает в себя практическое освоение основ палеонтологических исследований, подготовку к полевым исследованиям различных групп ископаемых (животных и растений), приемы препарирования ископаемых организмов, их микроскопическое изучение, специальные приемы фотографирования палеонтологических объектов, основы химико-аналитических исследований ископаемого материала.

Ботаника

Дисциплина «Ботаника» включает в себя ознакомление с принципами организации, функционирования и морфогенеза (эволюции) вегетативного тела высших растений, анализ современных методов морфолого-анатомических исследований, обзор строения тканей и вегетативных органов рецентных и ископаемых высших растений.

Зоология

Курс «Зоология» включает в себя ознакомление с многообразием беспозвоночных животных; с внешним и внутренним строением представителей основных таксонов беспозвоночных животных; с современными представлениями о системе животного мира; с современными научными открытиями в области зоологии и с возникшими новыми гипотезами о родственных связях отдельных таксонов.

Зоология и сравнительная анатомия беспозвоночных

Курс «Зоология и сравнительная анатомия беспозвоночных» включает в себя изложение методов изучения строения животных, сведения о планах строения основных таксонов беспозвоночных, а также ознакомление с современными представлениями о филогенетическом древе эукариотных организмов и с возникшими новыми гипотезами о родственных связях отдельных таксонов.

Морские сообщества и экосистемы

Курс «Морские сообщества и экосистемы» включает в себя ознакомление с многообразием условий существования в морских экосистемах; с биологическим разнообразием морских обитателей, многообразием морских сообществ и экосистем. Знакомит с основными адаптациями организмов из разных систематических групп к обитанию в сходных биотопах. Знакомит с закономерностями формирования и функционирования конкретных морских сообществ и экосистем. Знакомит со значимостью морских экосистем в биосферных процессах и жизни человечества.

Биоинерализация

Курс «Биоинерализация» посвящен знакомству студентов с процессами и закономерностями образования минералов живыми организмами как интегрального взаимодействия живой и неживой природы, с возможностями использования микроструктурного выражения этого процесса в систематике и классификации организмов разного эволюционного уровня, со значением этого процесса для эволюции биологического мира и для преобразования неорганической среды, и с возможностями его применения в медицине и нанотехнологиях.

Палинология

Учебный курс «Палинология» посвящен изучению основ палинологии и спорово-пыльцевого анализа, ознакомлению с морфологическими классификациями миоспор и ископаемых мегаспор. Студенты знакомятся с основными палиноморфами прошлого, начиная с девонского периода и до настоящего времени. Учебный курс «Палинология» включает в себя также знакомство с микроскопическими представителями низших растений и другими микрофитофоссилиями с органической оболочкой.

Палеонтологические описания и номенклатура

Дисциплина «Палеонтологические описания и номенклатура» посвящена знакомству студентов с правилами и приемами определения ископаемых организмов и их систематического описания, с правилами образования, изменения таксономических названий, регламентированными Кодексами биологической номенклатуры, с основами музейного дела. В учебном курсе излагаются основные положения биологической номенклатуры (принцип приоритета, валидность названий, правила образования и изменения таксономических названий разного ранга и др.), различия между формой и способами представления палеонтологических публикаций в зависимости от их назначения, объема, степени изученности групп ископаемых организмов.

Биостратиграфия

Курс «Биостратиграфия» включает в себя знакомство с архиважными стратиграфическими группами ископаемых организмов, методом зонального биостратиграфического расчленения и корреляции разрезов осадочных толщ, другими методами биостратиграфии и существующими стандартными зональными шкалами.

Микропалеонтология

Курс «Микропалеонтология» посвящен знакомству студентов с разнообразными микроскопическими объектами, сохраняющимися в осадочных породах, и аналитическими методами, которые применяются для их изучения. Основное внимание уделено классическим группам микропалеонтологии, таким как: фораминиферы, радиолярии, тинтинниды, остракоды, конодонты, раковинные амебы и кокколитофориды. Для каждой из них приводятся сведения о строении мягкого тела и скелета, условиях обитания, особенностях захоронения, породообразующем значении, способах выделения из пород, возможностях и ограничениях в практическом применении. В рамках курса освещается современное состояние изученности каждой из этих групп и инновационные приемы их изучения. Рассматривается история развития микропалеонтологии, ее место в ряду современных наук.

Основы эволюции

Курс «Основы эволюции» включает в себя знакомство с историей развития эволюционных идей с античности до наших дней, с основными понятиями теории эволюции (монофилетическая и парафилетическая, адаптивная и инадаптивная эволюция и др.) с закономерностями протекания эволюционного процесса, с влиянием естественного отбора на направление эволюции, объяснение причин различий в толковании хода эволюционного процесса разными учеными.

Основы стратиграфии

Дисциплина «Основы стратиграфии» включает в себя знакомство с принципами и историей развития стратиграфии, основными методами расчленения и корреляции, основами геохронологии, стратиграфическими шкалами, российским стратиграфическим кодексом, международным стратиграфическим справочником, шкалой геологического времени.

Палеобиогеография

Курс «Палеобиогеография» включает в себя ознакомление с предметом и спектром задач дисциплины, ее историей, основами ареалогии, принципами и методами палеобиогеографического районирования земной поверхности на региональном и глобальном уровнях. В курсе особое внимание уделено факторам и закономерностям географического распространения современных и ископаемых организмов в море и на суше, а также изменениям биохорий во времени (биохорогенез).

Палеоботаника. Высшие растения

Курс «Палеоботаника: высшие растения» включает в себя ознакомление с основными группами ископаемых высших растений, их систематикой, морфологией и анатомией, а также с различными методами их изучения и с особенностями фитогеографического районирования прошлого.

Палеозоология беспозвоночных. Часть 1

Курс «Палеозоология беспозвоночных. Часть 1» посвящен углубленному знакомству студентов с типами губки, археоциаты, книдарии и моллюски, их основными представителями. Главное внимание уделяется анализу систематических признаков и изучению типичных представителей ископаемых беспозвоночных на материалах научных коллекций. Даются представления об основных закономерностях эволюции этих типов, особенностях экологии и палеобиогеографии.

Палеозоология беспозвоночных. Часть 2

Курс «Палеозоология беспозвоночных. Часть 2» посвящен углубленному знакомству студентов с наиболее важным типом беспозвоночных животных - членистоногим, их основными представителями. Главное внимание уделяется анализу систематических признаков и изучению типичных представителей ископаемых беспозвоночных типа членистоногих на материалах научных коллекций. Даются представления об основных закономерностях эволюции этого типа, особенностях экологии и палеобиогеографии.

Палеозоология беспозвоночных. Часть 3

Курс «Палеозоология беспозвоночных. Часть 3» посвящен углубленному знакомству студентов с наиболее важными типами беспозвоночных животных – мшанками, брахиоподами и иглокожими, их основными представителями. Главное внимание уделяется анализу систематических признаков и изучению типичных представителей ископаемых беспозвоночных этих типов на материалах научных коллекций. Даются представления об основных закономерностях эволюции этих типов, особенностях экологии и палеобиогеографии.

Палеоэкология

Курс «Палеоэкология» - раздел палеонтологии, изучающий образ жизни и условия обитания организмов геологического прошлого. Основным методом восстановления образа жизни древних организмов - изучение строения их скелетных остатков (морфофункциональный анализ); при этом удаётся частично восстановить условия обитания вымерших организмов. Объекты изучения палеоэкологии - остатки организмов (видов, популяций и сообществ), оставленные ими следы (палеоихнология), другие проявления жизнедеятельности (линька и пр.), особенности захоронения (тафономия), а также горные породы, заключающие окаменелости. Вещественный состав пород, их структура, текстурные и геохимические характеристики позволяют восстановить многие особенности обстановки жизни древних организмов и их гибели.

Палеозоология позвоночных

Курс «Палеозоология позвоночных» животных включает теоретическое освоение основ палеозоологии позвоночных. В рамках курса студенты изучают типичных представителей ископаемых позвоночных животных на материалах эталонной учебной коллекции. Выявляют закономерности эволюции животного мира. Знакомятся с современными достижениями и методами исследований в области палеозоологии позвоночных животных. Овладевают навыками идентификации ископаемых остатков позвоночных животных.