

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН МАГИСТРАТУРЫ ММ ГЕОФИЗИКА

Геофизические методы исследования

В курсе дисциплины «Геофизические методы исследований» рассмотрены физико-математические и геологические основы, принципы решения прямых и обратных задач, общие сведения об аппаратуре, технологии проведения полевых работ, приемы обработки и интерпретации материалов, условия и области применения основных методов прикладной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС) при решении различных геологических задач.

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.

Комплексирование геофизических методов

Курс «Комплексирование геофизических методов» знакомит студентов с последовательностью развития идей и способов комплексирования 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.

Комплексный анализ и интерпретация геолого-геофизических данных

В курсе «Комплексный анализ и интерпретация геолого-геофизических данных» излагаются основные методы комплексного анализа и интерпретации геолого-геофизических данных: математические модели комплексного анализа и интерпретации, атрибутивный анализ геофизических полей, алгоритмы комплексного анализа при наличии и отсутствии эталонных объектов, метод главных компонент для решения задач классификации и энергетической фильтрации. Рассматривается математическая задача количественной интерпретации геоданных, методика построения слоистых и блоково-слоистых моделей глубинного строения земной коры, а также основные существующие геоинформационные системы.

ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ ГРАВИМАГНИТОРАЗВЕДКА

Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

В дисциплине «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.

Палеомагнитология (краткий курс)

В курсе дисциплины Палеомагнитологии (краткий курс) изучаются элементы современного магнитного поля Земли, принципы решения прямых и обратных задач магнитотектоники, методы и техника проведения современных магнитотектонических

исследований, принципы обработки и интерпретации материалов, рассматриваются абсолютные и относительные системы координат, а также применение палеомагнитных методов в магнитотектонике при решении глобальных, региональных и локальных задач; рассмотрено прикладное применение палеомагнитного метода, в частности, для ориентировки керна скважин и восстановления полей напряжений в сложнодислоцированных комплексах. На практических занятиях студенты знакомятся с расчетными методами петропалеомагнитного анализа и графического изображения результатов лабораторных исследований.

Детальные гравимагнитные исследования

Дается обзор современных подходов в обработке и интерпретации детальных высокоточных гравимагнитных и магнитометрических данных при решении задач поиска и изучения объектов, залегающих в верхней части разреза. Рассматривается применение высокоточных гравиметрических наблюдений на нефтегазоносных месторождениях.

Структурные и региональные гравимагнитные исследования

Рассматриваются вопросы изучения строения осадочного чехла, кристаллического фундамента, разломной тектоники, геодинамики, глубинного строения континентов, океанов и переходных зон от континентов к океанам по гравиметрическим, магнитометрическим и другим геолого-геофизическим данным.

Техническая, почвенная и археологическая геофизика

В курсе рассматриваются физико-геологические модели объектов исследования технической, почвенной и археологической геофизики, дается описание свойств и геометрии археологических объектов и анализируются возможные геофизические модели подземных технических сооружений и почвенных разрезов. Подробно освещаются методические особенности проведения исследований над действующими инженерно-техническими сооружениями и высокоточных геофизических наблюдений для разных типов археологических объектов и почвенных разрезов. Поясняются наиболее рациональные комплексы методов и аппаратуры для каждого из типов технических сооружений, а также археологических объектов и почвенных разрезов. Рассматривается методология обработки и интерпретации данных. Кратко освещается зарубежный опыт применения геофизики при картировании инженерных сетей, в археологии и почвоведении.

Прямая и обратная задачи гравимагниторазведки

Рассматриваются численные методы решения прямой задачи гравиразведки и магниторазведки для сложных моделей распределения масс и намагниченностей. Исследуются способы выделения полезного сигнала из наблюдаемых полей. Анализируются вопросы единственности и устойчивости решения обратных задач, рассматриваются алгоритмы нахождения параметров объектов по их аномальным полям.

Сейсмо-гравитационное моделирование

В дисциплине «Сейсмо-гравитационное моделирование» излагаются основные методы и подходы совместной интерпретации сейсморазведочных и гравиразведочных данных. Приводятся практические примеры комплексного анализа материалов сейсморазведки и гравиразведки в задачах создания глубинного модели строения Земли; двумерного моделирования геоплотностного разреза вдоль региональных профилей ГСЗ; трехмерного моделирования упругих свойств и плотности на локальных площадях. На практических занятиях студенты знакомятся с методами построения согласованных сейсмо-гравитационных моделей.

Морская гравимагниторазведка

В дисциплине «Морская гравимагниторазведка» анализируются особенности гравиметрического и магнитометрического методов, применяемых в океанах и морях с целями изучения их глубинного строения и прогноза месторождений углеводородов. Приводятся сведения о свойствах гравитационных и магнитных полей в океанах и морях, аппаратуре, методиках наблюдений, обработке и интерпретации данных. Рассматриваются плотностные и магнитные модели абиссальных равнин океанов, срединно-океанических хребтов, зон субдукции. Обсуждаются возможности гравиметрического и магнитометрического методов при поиске и разведке морских месторождений углеводородов, изучении глубинного строения и геодинамики литосферы.

ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА

Электроразведка неоднородных и анизотропных сред

Курс «Электроразведка неоднородных и анизотропных сред» углубляет знания студентов по теории электрического поля постоянного тока в неоднородных и анизотропных средах, учит основным методам математического моделирования поля постоянного тока, позволяет овладеть современными методами интерпретации методов электроразведки на постоянном токе и вызванной поляризации, а также методике проведения полевых работ в условиях неоднородных и анизотропных сред.

Теория электромагнитных зондирований

Рассматривается фундаментальная модель индукционного электромагнитного зондирования, включающая горизонтально-слоистое нижнее полупространство и непроводящее верхнее полупространство, в котором располагается замкнутая система сторонних токов. Как частные случаи этой задачи, получаются одномерные задачи методов зондирования: глубинного магнитовариационного (МВЗ), магнитотеллурического (МТЗ), частотного (ЧЗ) и становлением поля (ЗС). Исследуются основные закономерности электромагнитного поля в рамках этих задач. Применительно к методу МТЗ, рассматриваются также двухмерные и трёхмерные задачи. Дается информация и методах анализа и интерпретации данных.

Экологическая геофизика

Изучение дисциплины направлено 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. Курс предоставляет возможность профессионального овладения современными проблемами, методикой эксперимента и прогрессивными технологиями комплексной обработки и интерпретации в области экологической геофизики и геофизической экологии.

Геологическая интерпретация данных электроразведки

Геологическая интерпретация является конечной и наиболее ответственной стадией геофизических исследований. В результате геологической интерпретации должны быть построены геолого-геофизические и геологические разрезы, карты, структурные геологические схемы и выданы окончательные результаты комплексных геофизических исследований, включая результаты электрических зондирований. Точность таких построений зависит от требуемого масштаба карт и разрезов, глубинности исследования, плотности

наблюдения электроразведочных данных, методов исследования, выбранной модели среды, теоретических знаний и программного аппарата анализа данных, возможности алгоритмического и методического подавления геологических помех и промышленных шумов. В рамках данной учебной дисциплины подробно раскрываются физико-геологические закономерности влияния каждого из перечисленных факторов.

Инженерная и техническая геофизика

В результате обучения по курсу "Инженерная и техническая геофизика" студенты-магистранты получают теоретические представления об особенностях инженерно-геологических и технических изысканий применительно к геофизическим исследованиям, аппаратуре и методике геофизической съемки, направлениям инженерной и технической геофизики, принципах и подходах при интерпретации геофизических данных при решении основных инженерно-геологических и технических задач.

Электроразведка на морских и пресноводных акваториях

Анализируются особенности методов электромагнитного зондирования (магнитотеллурического, частотного и становлением поля), применяемых в океанах и морях с целями изучения их глубинного строения и прогноза месторождений углеводородов. Приводятся сведения о свойствах электромагнитных полей в океанах и морях, аппаратуре, методиках наблюдений, обработке и интерпретации данных. Рассматриваются геоэлектрические модели абиссальных равнин океанов, срединно-океанических хребтов, зон субдукции. Обсуждаются возможности методов электроразведки при поиске и разведке морских месторождений углеводородов.

Рассматриваются особенности проведения речных исследований и геоэлектрического строения пресноводных акваторий. Приводится краткая история развития речной электроразведки. Анализируются конструкции плавающих электроразведочных кос и методика измерений. Обсуждаются вопросы теории, техники, методика и программное обеспечение зондирований с вертикальными и донными установками. Рассматриваются особенности непрерывных акваторных зондирований, вопросы их технического исполнения, методика и программное обеспечение. Приводятся примеры практических исследований на пресноводных акваториях.

Электромагнитные зондирования при решении глубинных задач

Рассматриваются основы измерения электрических сигналов, обработка магнитотеллурических данных, методика обсерваторских наблюдений электромагнитного поля. Обсуждаются вопросы инверсии синтетических электромагнитных данных и применения электромагнитных зондирований при изучении верхней мантии и консолидированной коры Земли, а также при региональных, нефтегазовых, геотермальных и инженерно-геологических исследованиях.

Гидрогеологическая и геокриологическая геофизика

Подробно рассмотрены теоретические и практические вопросы технологии (аппаратура и методика) проведения геофизических работ и интерпретации данных различных геофизических методов при строительстве и эксплуатации важнейших народно-хозяйственных объектов в сложных гидрогеологических и геокриологических условиях. Показаны особенности, возможности и условия применения различных геофизических методов при решении конкретных задач при строительстве и эксплуатации дорожных магистралей, трубо- и газопроводов, АЭС и др.

Геотермия

В курсе дисциплины «Геотермия» 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.