

**Аннотации РПД**  
**кафедры Геофизические методы исследования земной коры**  
**Геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова**

**БАКАЛАВРИАТ**

**Гравиразведка**

---

В дисциплине «Гравиразведка» даются физические основы и основные понятия гравиметрического метода разведки полезных ископаемых: гравитационное поле Земли, редукции аномалий силы тяжести, способы измерения гравитационного поля, методика гравиметрической съемки. В курсе также рассматриваются основы интерпретации гравитационных аномалий: понятие прямой и обратной задачи гравиразведки, гравитационные поля элементарных моделей, способы выделения полезного сигнала, неоднозначность решения обратной задачи, методы решения обратной задачи гравиразведки.

**Геоинформационные системы в геологии**

---

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

**Геоинформационные системы в геофизике**

---

В дисциплине «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.

**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.

**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 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.

---

## **Магниторазведка**

---

В курсе дисциплины «Магниторазведка» рассмотрены вопросы истории возникновения метода, структуры магнитного поля Земли, природы магнитных вариаций, особенностей нормального магнитного поля, методики проведения полевых магниторазведочных работ, рассмотрены классы, принцип устройства и основные характеристики магниторазведочной аппаратуры, принципы интерпретации аномалий магнитного поля, методы решения прямой и обратной задач магниторазведки, условия применения магниторазведки и геологические задачи, решаемые с помощью магниторазведки.

---

## **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, методы решения прямых задач и подходы оценки параметров источников гравитационных аномалий методами, основанными на приближении источников гравитационных аномалий телами простой формы.

---

## **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 и решения от них прямых задач. При выполнении лабораторных работ используются широко распространенные и доступные программные средства.

## **Информатика**

Дисциплина «Информатика» включает в себя ознакомление (теоретическое и практическое) обучаемых с основами построения архитектуры современных вычислительных систем, основами проектирования и разработки программных продуктов и их сопровождения, основами кодирования на языках программирования С, С++ и С#. Кроме того, в программу обучения входит обучение работы с основными стандартными программными продуктами, используемые при обработке и интерпретации геофизических данных. Предусмотрен переход от классического программирования к объектно-ориентированному. Изучение всех основных операторов языков и некоторых стандартных библиотечных функций сопровождается практическими занятиями.

## **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.

## **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.

## **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.

## **Аэрогеофизика**

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

### **Основы петрофизики**

Дисциплина «Основы петрофизики» 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.

### **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 процедуры обработки и способы анализа экспериментальных последовательностей. Даются навыки применения процедур обработки геофизических данных на примере компьютерной системы КОСКАД-3D.

### **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 гравиразведке, магниторазведке и электроразведке.

### **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.

### **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.

## **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.

## **Электроразведка**

Классификация методов электроразведки. Области наиболее эффективного применения методов электроразведки. Электромагнитные свойства горных пород. Основы теории электроразведки: уравнения Максвелла и их физический смысл. Понятие об электроразведочном канале. Происхождение аномалий постоянного тока и идея метода сопротивлений. Электроразведочная установка и ее геометрический коэффициент. Понятие об истинном и кажущемся удельном электрическом сопротивлении горных пород. Глубинность зондирований и влияние поверхности Земли на измерения электрического поля. Граничные условия и затухание поля на «бесконечности». Три модели поля и основные типы электроразведочных установок. Сущность электроразведочных методов и технологии их выполнения. Прямые задачи постоянного и переменного тока для горизонтально-слоистых и неоднородных сред. Подходы к интерпретации электроразведочных данных.

## **Учебная практика Гравиразведка и магниторазведка**

В результате прохождения учебной геофизической практики «Гравиразведка и магниторазведка» студенты имеют возможность закрепить теоретические знания и практически познакомиться с потенциальными геофизическими методами разведочной геофизики (магниторазведка и гравиразведка), освоить полевую работу с современными магнитометрами и гравиметрами, овладеть методикой наземных наблюдений за основными параметрами магнитного и гравитационного полей Земли и освоить приемы первичной обработки и интерпретации геофизических аномалий при решении различных геологических задач по структурной геологии района практики.

## **Учебная практика Электроразведка и сейсморазведка**

В результате прохождения учебной практики «Электроразведка и сейсморазведка» студенты имеют возможность закрепить теоретические знания и практически познакомиться с геофизическими методами разведочной геофизики (сейсморазведка, электроразведка и ГИС), освоить полевую работу с современной сейсморазведочной, электроразведочной и каротажной аппаратурой, овладеть приемами работы с ней в полевых условиях, освоить методику наблюдений за основными параметрами электромагнитного, волновыми сейсмическими и другими геофизическими полями, которые измеряются при исследованиях скважин (ГИС), и приемы первичной обработки и интерпретации полевых данных электроразведки, сейсморазведки и ГИС при решении конкретных геологических задач по структурной геологии района практики.

### **Геофизические методы исследования (профиль Инженерная геология, гидрогеология и геокриология)**

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 разведочной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС) при решении различных задач геологии.

На практических занятиях студенты знакомятся с расчетными методами решения прямой и обратной задач сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки и электроразведки.

### **Геофизические исследования при поисках месторождений горючих ископаемых (профиль Геология и геохимия горючих ископаемых)**

В курсе дисциплины «Геофизические исследования при поисках месторождений горючих ископаемых» 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 разведочной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС) при решении различных задач геологии.

На семинарских занятиях студенты знакомятся с расчетными методами решения прямой и обратной задач сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки и электроразведки.

### **Основы геофизики (профиль Экологическая геология)**

В курсе дисциплины «Основы геофизики» 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 разведочной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС). Рассмотрены основы экологической геофизики.

### **Основы геофизики (профиль Геохимия)**

В курсе «Основы геофизики» 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, сейсморазведки, ядерной геофизики, а также геофизических методов исследования скважин (ГИС)). Кратко рассмотрены решаемые

глубинной, рудной, инженерной и экологической геофизикой задачи с использованием геолого-геохимической информации.

**Геофизические методы исследования  
(профиль Геология и полезные ископаемые)**

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 разведочной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС) при решении различных задач геологии.

На лабораторных занятиях студенты знакомятся с расчетными методами решения прямой и обратной задач сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки и электроразведки.