

«Основы геофизики»

Цель дисциплины – получение общих знаний о геофизических методах исследования (гравиразведке, магниторазведке, электроразведке, терморазведке, сейсморазведке, ядерной геофизике).

Изучение дисциплины «Основы геофизики» устанавливает базовые знания для освоения специальных дисциплин. Дисциплина «Основы геофизики» предусматривает изучение основ общей, нефтяной и нефтегазопромысловой геофизики. Изучение дисциплины «Основы геофизики» позволит студентам ориентироваться в сложных проблемах геофизики, выработать у них и навыки и умение, необходимые для самостоятельного анализа и творческого обобщения фактических данных. Поэтому, в теоретическом курсе основное место отводится физико-геологическим основам методов, области их применения и принципам геологического истолкования геофизических методов.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с основными разведочными геофизическими методами;
- сформировать представление о сущности каждого из геофизических методов;
- ознакомить студентов с общими требованиями о ходе выполнения геофизических работ по каждому разведочному методу в отдельности;
- сформировать и развить навыки оценки применимости каждого геофизического метода в конкретной ситуации и для определенного вида месторождения полезных ископаемых.

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2.1. знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа для решения профессиональных задач в области геофизики ОПК-2.2. использует основные законы и методы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-2.3. владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-2.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-2.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
ПК-23	способность изучать и анализировать	ПК-23.1. изучает современную отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в

	отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов	области геофизики для проведения работ в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов ПК-23.2. умеет анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области геофизики для проведения работ в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов ПК-23.3. владеет способностью делать выводы на основе анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации при принятии решения по профилю деятельности
ПК-24	Способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	ПК-24.1. сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ПК-24.2. обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ПК-24.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
ПК-25	способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ПК-25.1. способен использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач при проведении геофизических исследований ПК-25.2. обрабатывает результаты геофизических данных, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ПК-25.3. владеет навыком решения расчетно-аналитических задач по геофизическим данным с использованием пакетов программ
ПК-26	Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования	ПК-26.1. знает основные геофизические методы исследования ПК-26.2. умеет подбирать соответствующие методы при проведении геофизических исследований

	физических, химических и технологических процессов	ПК-26.3. владеет техникой экспериментирования при использовании геофизических методов
--	--	---

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в геофизику.

Место общей (фундаментальной) и прикладной (разведочной, инженерной, экологической) геофизики среди других естественно-научных фундаментальных и прикладных наук. Физическая, технологическая, прикладная классификации геофизических методов исследований. Роль единства и взаимозависимости физических полей и геологической обстановки как основы комплексирования, взаимопроникновения наук о земле и научной организации геологических работ.

Раздел 2. Гравиразведка

2.1. Определение и сущность гравиразведки. Понятия поля силы тяжести – изучаемые параметры поля, единицы измерения. Нормальное поле силы тяжести. Аномальные гравитационные поля и редукции.

2.2. Плотность горных пород и полезных ископаемых, методы ее измерения.

2.3. Физические принципы и особенности устройства динамических и статических гравиметров.

2.4. Методика гравиразведки: типы съемок (профильные и площадные), проектная точность, выбор системы точек наблюдения, масштаб съемки, контрольных наблюдений.

2.5. Аналитические методы решения прямых и обратных задач гравитационного поля для тел простой геометрической формы. Типы гравитационных аномалий. Условия применения гравиразведки.

2.6. Качественная и количественная интерпретация данных гравиразведки. Принципы интерпретации и геологическое истолкование гравитационных аномалий.

2.7. Области применения гравиразведки. Применение гравиразведки для изучения строения земной коры и верхней мантии, при региональных съемках, при поисках и разведке нефтегазоносных месторождений, других полезных ископаемых в экологической геологии.

Раздел 3. Магниторазведка

3.1. Определение и сущность магниторазведки. Магнитное поле Земли, параметры и единицы измерения, особенности его строения и происхождения, изменения во времени. Нормальное и аномальное магнитные поля.

3.2. Магнитные свойства горных пород и руд, методы их измерения.

3.3. Физические принципы и особенности устройства чувствительных систем приборов для измерения элементов напряженности геомагнитного поля. Аппаратура для наземной, воздушной и морской съемок.

3.4. Методика магнитных съемок - типы съемок (профильные и площадные), проектная точность, система точек наблюдения, масштаб съемки, учет вариаций магнитного поля, контрольные наблюдения.

3.5. Аналитические методы решения прямых и обратных задач магниторазведки для тел простой геометрической формы. Типы магнитных аномалий. Условия применения магниторазведки.

3.6. Качественная и количественная интерпретация данных магниторазведки. Интерпретация магнитных аномалий и их геологическое истолкование.

3.7. Области применения магниторазведки. Общая магнитная съемка Земли и палеомагнитные исследования. Применение магниторазведки для выяснения внутреннего строения земной коры, при региональных, структурных исследованиях, геологической

съемке, поисках и разведке рудных и нерудных полезных ископаемых, в экологической геологии.

Раздел 4. Электроразведка

4.1. Определение, сущность, многообразие и классификация методов электроразведки.

4.2. Общие сведения об изучаемых в электроразведке полях: естественных и искусственных, постоянных и переменных, установившихся и неуставившихся. Принципы решения прямых и обратных задач. Нормальные и аномальные поля.

4.3. Электромагнитные свойства горных пород и руд, методы их измерения.

4.4. Аппаратура и оборудование для электроразведки. Переносные приборы. Электроразведочные станции.

4.5. Сущность основных методов глубинной и малоглубинной электроразведки, методика и техника работ, особенности интерпретации и решаемых задач.

Раздел 5. Терморазведка

5.1. Общая характеристика разных методов терморазведки.

5.2. Тепловое поле Земли. Региональные тепловые потоки в океанах, на континентах, их природа. Тепловые свойства горных пород.

5.3. Термометры и тепловизоры.

5.4. Аппаратура для геотермических исследований.

5.5. Воздушная съемка Земли в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах. Измерения температур на дне акваторий и в горных выработках.

5.6. Региональные, поисково-разведочные и инженерно-гидрологические термические исследования, использование термальных полей в геознергетике и геозкологии.

Раздел 6. Сейсморазведка

6.1. Определение и сущность сейсморазведки и геоакустики. Классификация методов сейсморазведки.

6.2. Физические основы сейсморазведки. Основы теории упругости, геометрической сейсмики.

6.3. Типы сейсмических волн. Отражение, преломление, дифракция, рефракция упругих волн. Сейсмические среды, границы и скорости упругих волн.

6.4. Упругие свойства горных пород, их зависимость от различных природных факторов.

6.5. Принципы устройства сейсморазведочной аппаратуры. Понятия каналов записи и воспроизведения. Типы полевых сейсморазведочных станций.

6.6. Метод отраженных волн (МОВ). Уравнение годографа волны, отраженной от плоского наклонного контакта. Системы наблюдений МОВ. Интерпретация данных МОВ.

6.7. Интерференционные системы. Группирование. Метод общей глубинной точки (МОГТ).

6.8. Метод преломленных волн (МПВ). Уравнение годографа. Системы наблюдений в МПВ. Интерпретация данных МПВ.

6.9. Области применения сейсморазведки. Применение сейсморазведки в региональной геологии при поисках и разведке нефтегазоносных структур, сейсмостратиграфии и прогнозировании геологических разрезов. Особенности рудной сейсморазведки. Применение сейсмических и сейсмоакустических методов при инженерно-геологических и гидрогеологических и экологических изысканиях.

Раздел 7. Ядерная геофизика

7.1. Характеристика и классификация методов ядерной геофизики.

7.2. Общие сведения о радиоактивности. Состав, энергия и взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Радиоактивность руд, горных пород, природных

вод, почвенного воздуха и атмосферы.

7.3. Аппаратура для измерения радиоактивности. Газонаполненные и сцинтилляционные счетчики. Аэро- и авторadiометры. Полевые радиометры и эманометры.

7.4. Радиометрические методы разведки. Воздушные, наземные, автомобильные, пешеходные и глубинные гамма-съемки. Эманационная съемка.

7.5. Нейтронные и гамма-лучевые свойства горных пород. Ядерно-физические методы исследования с целью их поэлементного анализа. Нейтронные методы. Гамма-гамма методы.

7.6. Области применения ядерной геофизики.