МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Магнетизм и палеомагнетизм горных пород Б3.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология
Профиль подготовки: Геофизика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Хасанов Д.И.

Рецензент(ы):
Ибрагимов Ш.З.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 366114

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хасанов Д.И. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Damir.Khassanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами магнетизма горных пород и палеомагнетизма, измерительной аппаратурой, методиками проведения полевых работ и интерпретацией результатов измерений, области применения методов магнетитзма горных пород и палеомагнетизма при решении различных геологических задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Для изучения дисциплины "Магнетизм и палеомагнетизм горных пород" необходимо знакомство студентов с общим курсом физики в объеме высшей школы, с курсами "Историческая геология и стратиграфия", "Магниторазведка" в высшей школе. Курс "Магнетизм и палеомагнетизм горных пород" Б3.ДВ1является дополнительным для курсов профессионального цикла. Изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно- геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Физические и геологические основы магнетизма и палеомагнетизма горных; возможности и ограничения данных методов при решении геологических задач.

2. должен уметь:

использовать методы магнетизма и палеомагнетизма при решении различных геологических задач и при поисках месторождений полезных ископаемых.

3. должен владеть:

навыками различных методик магнетизм и палеомагнетизма и приемами интерпретации результатов исследований.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Обладать теоретическими знаниями о физических основах магнетизма горных пород и палеомагнетизма;

Ориентироваться в методах геомагнетизма и палеомагнетизма с целью корректного их использования;

Приобрести навыки интерпретации результатов данных методов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Физические основы магнетизма горных пород.	8	1-2	2	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Аппаратура магнитно-минералогического анализа, измерение естественной остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости.	8	3-5	2	0	4	тестирование
3.	Тема 3. Основные ферри?магнитные мине?ра?лы горных пород	8	6-8	2	0	6	коллоквиум
4.	Тема 4. Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли	8	9-11	2	0	4	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород.	8	12-14	3	0	6	устный опрос
6.	Тема 6. Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа.	8	15-17	3	0	4	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Физические основы магнетизма горных пород.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физические основы магнетизма горных пород. Диамагнетики, парамагнетики, ферро- и ферри-магнетики. Виды энергий (кристаллографическая, магнитостатическая, магнитная и др.). Доменная структура ферримагнетиков, критерии опреде?ле?ния доменного состояния. Критический размер однодоменности. Релаксационные процессы. Виды намагниченности (термонамагниченость, химическая и ориентационная). Основные ферри?магнитные минералы горных пород, их свойства.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Критический размер однодоменного состояния для сферических зерен магнетита и гематита. Граничные размеры суперпарамагнетизма для сферических зерен магнетита и гематита в различных установках магнитно-минерало-ги?ческого анализа.

Тема 2. Аппаратура магнитно-минералогического анализа, измерение естественной остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аппаратура магнитно-минералогического ана?лиза: измерение магнитной восприимчивости, измерение естественной остаточной намагни?чен?ности, измерение зависимости индуктивной и остаточной намагниченности от приложенного магнитного поля и температуры. Диагностика основных ферримагнитных минералов горных пород.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Диагностика состава ферромагнитной фракции и определение доменного состояния образцов горных пород магнитно-минерало-ги?ческими методами (магматические и осадочные породы).

Тема 3. Основные ферри?магнитные мине?ра?лы горных пород

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Использование методов магнетизма горных пород для решения стратиграфических, тектонических и петрологических задач.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Картирование трапповых образований методом дифференциального термомагнитного анализа.

Тема 4. Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли. Понятие о вековых вариациях геомагнитного поля.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 5. Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород, ее виды. Компоненты ЕОН (древняя, метахронная, вязкая и т.п.). Выделение компонент ЕОН, различные виды магнитных чисток.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Построение диаграммы Зийдервельда по данным термочисток образца осадочной горной породы. Построение кругов перемагничивания и определение компонентного состава естественной остаточной намагниченности по данным термочисток образца осадочной горной породы.

Тема 6. Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа. Аппаратура для проведения палеомаг?нитного анализа. Измерение ЕОН в процессе различных чисток и выделения компонент ЕОН. Использование методов палеомагнетизма для решения стратиграфических и тектонических задач.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение относительного времени образования складки палеомагнитным методом (?тест складки?).

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Физические основы магнетизма горных пород.	8	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Аппаратура магнитно-минералогического анализа, измерение естественной остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости.	8	3-5	подготовка к тестированию	4	тестирование
3.	Тема 3. Основные ферри?магнитные мине?ра?лы горных пород	8	6-8	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
4.	Тема 4. Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли	8	9-11	подготовка к тестированию	4	тестирование
5.	Тема 5. Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород.	8	12-14	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа.	8	15-17	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Физические основы магнетизма горных пород.

устный опрос , примерные вопросы:

Физические основы магнетизма горных пород. Диамагнетики, парамагнетики, ферро- и ферри?магнетики. Зависимости магнитной воспри?им?чи?вости диа-, пара- и ферромагнетиков от напряжен?ности магнитного поля и температуры. Виды энер?гий (кристаллографическая, магнитоста?ти?ческая, магнитная и др.). Доменная структура ферримагнетиков, критерии опреде?ле?ния домен-ного состояния. Критический размер однодомен?ности. Релаксационные процессы, суперпарамагнетизм. Виды остаточ?ной намагни?ченности (термонамагниченость, химическая и ориентационная). Основные ферри?магнитные минералы горных пород: титаномагнетиты, гемоильмениты, пирротин. Температуры Кюри (Тс) твердых растворов, их зависимость от состава. Ферромагнитные минералы осадочных пород. Аппаратура магнитно-минералогического ана?лиза: измерение магнитной восприимчивости, измерение естественной остаточной намагни?чен?ности, измерение зависимости индуктивной и остаточной намагниченности от приложенного магнитного поля и температуры. Контрольная работа ◆1 (тема 1) ?Физические основы магнетизма горных пород?

Тема 2. Аппаратура магнитно-минералогического анализа, измерение естественной остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости.

тестирование , примерные вопросы:

Основные ферри?магнитные минералы горных пород: титаномагнетиты, гемоильмениты, пирротин. Температуры Кюри (Тс) твердых растворов, их зависимость от состава. Ферромагнитные минералы осадочных пород. Аппаратура магнитно-минералогического ана?лиза: измерение магнитной восприимчивости, измерение естественной остаточной намагни?чен?ности, измерение зависимости индуктивной и остаточной намагниченности от приложенного магнитного поля и температуры. Контрольная работа ◆1 (тема 1) ?Физические основы магнетизма горных пород? Диагностика ферримагнитных минералов горных пород магнитно-минералогическими методами. Использование методов магнетизма горных пород для решения стратиграфических, тектонических и петрологических задач. Контрольная работа ◆2 (тема 2) ?Аппаратура магнитно-минералоги-ческого ана?лиза и диагностика ферромагнитной фракции горных пород?

Тема 3. Основные ферри?магнитные мине?ра?лы горных пород

коллоквиум , примерные вопросы:

Диагностика ферримагнитных минералов горных пород магнитно-минералогическими методами. Использование методов магнетизма горных пород для решения стратиграфических, тектонических и петрологических задач. Контрольная работа ◆2 (тема 2) ?Аппаратура магнитно-минералоги-ческого ана?лиза и диагностика ферромагнитной фракции горных пород?

Тема 4. Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли

тестирование , примерные вопросы:

Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли ? различные модели гидромагнитного динамо. Происхождение вековых вариаций геомагнитного поля. Инверсия и тонкая структура геомагнитного поля. Основные постулаты палеомагнетизма.

Тема 5. Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород.

устный опрос , примерные вопросы:

Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород, ее виды. Стабильность ЕОН. Компоненты ЕОН (древняя, метахронная, вязкая и т.п.). Выделение компонент ЕОН, различные виды магнитных чисток.

Тема 6. Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа.

контрольная работа , примерные вопросы:

Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа. Аппаратура для проведения палеомаг?нитного анализа. Использование методов палеомагнетизма для решения стратиграфических и тектонических задач. Контрольная работа ◆3 (темы 4 ? 6) ?Генерация геомагнитного поля и палеомагнетизм?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 40.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 20 баллов.

Максимальный балл на экзамене - 40 .

Вопросы на зачет:

Физические основы магнетизма горных пород.

Диа-, пара- и ферромагнетики.

Доменная структура ферромагнетиков, критический размер однодоменности.

Релаксационные процессы, суперпарамагнетизм.

Виды остаточной намагниченности

Аппаратура магнитно-минералогического анализа.

Измерение естественной остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости.

Измерение зависимости индуктивной и остаточной намагниченности от приложенного магнитного поля и температуры.

Основные ферримагнитные минералы горных пород

Диагностика ферримагнитных минералов горных пород магнитно-минералогическими методами.

Использование методов магнетизма горных пород для решения стратиграфиических, тектонических и петрологических задач.

Основные гипотезы генерации магнитного поля Земли

Происхождение вековых вариаций геомагнитного поля.

Инверсия и тонкая структура геомагнитного поля.

Основные постулаты палеомагнетизма.

Естественная остаточная намагниченность (ЕОН) горных пород.

Стабильность ЕОН, ее компонентный состав.

Выделение компонент ЕОН, различные виды магнитных чисток.

Методика отбора образцов для палеомагнитного анализа.

Использование методов палеомагнетизма для решения стратиграфических и тектонических задач.

7.1. Основная литература:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005148-2, 500 экз. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=237608

Концепции современного естествознания: Учебник / В.П. Бондарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-262-9, 1000 экз. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=317298

Гусейханов, М. К. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : Учебник / М. К. Гусейханов, О. Р. Раджабов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 540 с. - ISBN 978-5-394-01774-2. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=415287

Эволюция Вселенной и жизни: Учебное пособие / Е.К. Еськов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009419-9, 300 экз. URL: URL: http://znanium.com/bookread.php?book=439750

7.2. Дополнительная литература:

Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). (п) ISBN 978-5-16-005639-5, 200 экз. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=347235

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Механика : учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. С. Чирцова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 411 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов).- ISBN 978-5-94157-729-3. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=349931

Щапова Ю. Л. Естественнонаучные методы в археологии: Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета, 1988. - 152 с. ISBN 5-211-00043-9 URL: http://znanium.com/bookread.php?book=345770

7.3. Интернет-ресурсы:

Butler R. Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes. Blackwell Scientific Publications - http://lewis.up.edu/chp/butler/books/main.htm

Moskowitz B. Hitchhiker's Guide to Magnetism - http://www.geo.edu.ro/~paleomag/Teaching_materials.htm

Tauxe L. Paleomagnetic principles and practice - http://www.geo.edu.ro/~paleomag/Teaching_materials.htm

Лаборатория Главного геомагнитного поля и Петромагнетизма - http://paleomag.ifz.ru/books.html

Магнетизм - http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/105421/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Магнетизм и палеомагнетизм горных пород" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Научная лаборатория магнетизма и палеомагнетизма.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геофизика .

Автор(ы):
Хасанов Д.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Ибрагимов Ш.З. _____
"__" _____ 201 __ г.