

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Магниторазведка»

Специальность

21.05.03. «Технология геологической разведки»

Специализация

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»

Квалификация

горный инженер-геофизик

Грозный 2019

1 Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины – дать студентам, специализирующимся в области полевой геофизики основные сведения по магниторазведке.

Задачи изучения дисциплины.

Студент в результате изучения курса должен знать современные представления о нормальном магнитном поле Земли, причины и закономерности изменения нормального магнитного поля Земли в пространстве и времени, обработки результатов наблюдений, аппаратуры, интерпретации данных магнитной разведки и методики проведения полевых съемок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах физики, математики, геологии, геофизических методах исследования.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности (ОПК-5);
- умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия (ПК-2);
- способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивает их результаты (ПСК-1.3)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- значимость своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности (ОПК-5);

уметь:

- выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит

максимальную эффективность деятельности предприятия, планировать и проводить геофизические научные исследования, (ПК-2); (ПСК-1.3)

владеть:

- творческим потенциалом, способностью планирования и проводить геофизические научные исследования, оценивает их результаты (ОК-3); (ПСК-1.3)

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	ОФО часов/зач. ед.	ЗФО часов/зач. ед.	
	6 семестр	6 семестр	
Контактная работа (всего)	48/1,33	18/0,44	
В том числе:			
Лекции	32/0,88	12/0,33	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	16/0,44	6/0,2	
Самостоятельная работа (всего)	60/1,66	90/2,5	
В том числе:			
Курсовая работа			
Расчетно-графические работы			
ИТР			
Рефераты	30/0,83	70/1,9	
Доклады			
Презентации			
Контрольная работа			
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Подготовка к лабораторным работам	20/0,5	10/0,3	
Подготовка к практическим занятиям			
Подготовка к зачету	10/0,27	10/0,3	
Вид отчетности	Экзамен	Экзамен	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. часы	Лаб.зан. часы	Семинары часы	Всего часов
1	Введение	2			2
2	Магнитное поле Земли и его элементы	4	4		8
3	Магнитные свойства горных пород	4			4
4	Типы полевых магнитометров	4	4		8
5	Прямая задача магниторазведки для сильномагнитных объектов	4			4
6	Методика магниторазведочных работ	4			4
7	Магнитное поле намагниченных тел Трансформация магнитных аномалий	4	4		8
8	Интерпретация магнитных аномалий Применение магниторазведки при решении геологических задач	6	4		10

5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	Сущность магниторазведки. Основные исторические этапы развития. Вклад отечественных ученых в развитие магниторазведки. Характеристика геологических задач, решаемых магниторазведкой. Роль магниторазведки в общем комплексе геологоразведочных работ.
2	Магнитное поле Земли и его элементы	Вероятная природа нормального поля, его изменение в пространстве и во времени, значение учета этих изменений при обработке данных полевых магниторазведочных работ. Магнитные аномалии и геологические причины их

		возникновения.
3	Магнитные свойства горных пород	Намагниченность и магнитная восприимчивость. Минералы, определяющие магнитные свойства горных пород. Зависимость магнитных свойств от намагничивающего поля и температуры. Магнитные свойства горных пород и их изменение в процессе метаморфизма. Причины и закономерности латерального изменения магнитных свойств пород платформенного чехла.
4	Типы полевых магнитометров	Стрелочные и компенсационные магнитометры для наземных измерений, их устройство и теория. Ядерный магнитометр, аэромагнитометры, их типы. Феррозондовые аэромагнитометры как автоматические устройства с обратной связью.
5	Прямая задача магниторазведки для сильномагнитных объектов	Интегральные уравнения для намагниченности и их численное решение.
6	Методика магниторазведочных работ	Задачи, решаемые наземными, воздушными и морскими магнитными съемками. Масштабы съемок, обоснование выбора масштаба, сети, допустимой погрешности съемок и аппаратуры. Опорные сети наземных и воздушных съемок, их назначение, густота, способы разбивки и увязки. Учет вариаций магнитного поля при наземных, воздушных и морских съемках. Оценка качества съемки. Обработка наблюдений, графическое оформление результатов. Скважинная магниторазведка - подготовка аппаратуры для измерений, регистрация измеряемых значений. Источники погрешности при измерении магнитного поля в скважинах и меры по снижению их влияния. Обработка материалов и изображение результатов скважинной магниторазведки.
7	Магнитное поле намагниченных тел Трансформация магнитных аномалий	Общие аналитические выражения составляющих вектора магнитной индукции намагниченных тел. Аналитические выражения поля ΔT . Магнитное поле тел простой правильной геометрической формы. Магнитные аномалии линейных складчатых структур. Магнитные аномалии зон выклинивания. Эквивалентность внешних магнитных полей некоторых двумерных объектов с постоянной и линейно меняющейся намагниченностью. Цели различных трансформаций магнитного поля. Вычислительные схемы разных трансформаций. Различие вычислительных схем, используемых при ручном и машинном вычислении трансформант. Проблема интерпретации трансформант.

8	<p align="center">Интерпретация магнитных аномалий Применение магниторазведки при решении геологических задач</p>	<p>Понятие о физико-математической и геологической интерпретации магнитных аномалий. Простые способы оценки глубины залегания и параметров намагниченных тел правильной геометрической формы по изолированным аномалиям при горизонтальной и наклонной поверхности наблюдений.</p> <p>Организация и методика проведения магниторазведочных работ. Применение магниторазведки при картировании осадочных, магматических и метаморфических пород, зон контактово и гидротермально измененных пород, зон литолого-фациальной изменчивости, разрывных нарушений. Применение магниторазведки при поисках месторождений нефти и газа. Геологическое картирование по магнитной восприимчивости рыхлых отложений.</p>
---	--	---

5.3 Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Типы полевых магнитометров	Изучения устройства, принцип действия и настройки квантовых и протонных магнитометров
2.	Магнитное поле Земли и его элементы	Геологическое истолкование магнитных аномалий
3.	Магнитное поле намагниченных тел. Трансформация магнитных аномалий	Моделирование магнитного поля ΔT тел простой геометрической формы
4.	Интерпретация магнитных аномалий. Применение магниторазведки при решении геологических задач	Решение прямой и обратной задач магниторазведки

5.4 Практические занятия (семинары) - не предусматриваются

6 Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: 57 часов

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 10-25 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной.

Тема для написания рефератов

1. О происхождении магнитного поля Земли
2. Нормальное геомагнитное поле
3. Аномальные геомагнитные поля
4. Вариации земного магнетизма
5. Намагниченность горных пород и их магнитные свойства
6. Намагниченность горных пород и руд
7. Магнитная восприимчивость горных пород и руд
8. Остаточная намагниченность пород и руд

7 Оценочные средства

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основы теории геомагнитного поля и магниторазведки
2. Магнитное поле Земли и его изменения на земной поверхности и во времени
3. Главные элементы магнитного поля
4. Единицы измерений
5. О происхождении магнитного поля Земли
6. Нормальное геомагнитное поле
7. Аномальные геомагнитные поля
8. Вариации земного магнетизма
9. Намагниченность горных пород и их магнитные свойства
10. Намагниченность горных пород и руд
11. Магнитная восприимчивость горных пород и руд
12. Остаточная намагниченность пород и руд
13. Принципы решения прямых и обратных задач магниторазведки
14. Основные положения теории магниторазведки
15. Поле магнитного диполя
16. Прямая и обратная задачи над намагниченным вертикальным бесконечно длинным столбом (стержнем)
17. Прямая и обратная задачи над вертикально намагниченным шаром
18. Прямая и обратная задачи над вертикально намагниченным тонким пластом бесконечного простираения и глубины
19. Прямая и обратная задачи для вертикально намагниченного горизонтального цилиндра бесконечного простираения

20. Численные методы решения прямых и обратных задач магниторазведки
21. Поиски месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых
22. Изучение геолого-петрографических особенностей и трещиноватости пород
23. Изучение геологической среды
24. Применение магниторазведки для поисков полезных ископаемых

Образцы вариантов для первой рубежной аттестации:

Вариант 1

1. Нормальное геомагнитное поле?
2. О происхождении магнитного поля Земли?

Вариант 2

1. Намагниченность горных пород и руд?
2. Вариации земного магнетизма?

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Аппаратура и методика магниторазведки
2. Принципы измерений параметров геомагнитного поля и аппаратура для магниторазведки
3. Измеряемые параметры геомагнитного поля
4. Оптико-механические магнитометры
5. Феррозондовые магнитометры
6. Ядерно-прецессионные (протонные) магнитометры
7. Квантовые магнитометры
8. Наземная магнитная съемка
9. Общая характеристика методики полевой магнитной съемки
10. Способы проведения полевой магнитной съемки
11. Результаты полевой магнитной съемки
22. Воздушная и морская магнитные съемки
13. Аэромагнитная съемка
14. Гидромагнитная съемка
15. Интерпретация и задачи, решаемые магниторазведкой
16. Качественная и количественная интерпретация данных магниторазведки
17. Качественная интерпретация данных магниторазведки
18. Количественная интерпретация данных магниторазведки

19. Геологическое истолкование данных магниторазведки
20. Общие магнитные съемки Земли и палеомагнитные исследования
21. Общие магнитные съемки Земли
22. Палеомагнитные исследования
23. Применение магниторазведки для картирования, поисков и разведки полезных ископаемых, изучения геологической среды
24. Решение задач региональной геологии
25. Применение магниторазведки при геологическом картировании разных масштабов

Образцы вариантов для второй рубежной аттестации:

Вариант 1

1. Интерпретация и задачи, решаемые магниторазведкой?
2. Измеряемые параметры геомагнитного поля?

Вариант 2

1. Геологическое истолкование данных магниторазведки?
2. Качественная и количественная интерпретация данных магниторазведки?

7.3 Вопросы к экзамену

1. Основы теории геомагнитного поля и магниторазведки
2. Магнитное поле Земли и его изменения на земной поверхности и во времени
3. Главные элементы магнитного поля
4. Единицы измерений
5. О происхождении магнитного поля Земли
6. Нормальное геомагнитное поле
7. Аномальные геомагнитные поля
8. Вариации земного магнетизма
9. Намагниченность горных пород и их магнитные свойства
10. Намагниченность горных пород и руд
11. Магнитная восприимчивость горных пород и руд
12. Остаточная намагниченность пород и руд
13. Принципы решения прямых и обратных задач магниторазведки
14. Основные положения теории магниторазведки
15. Поле магнитного диполя
16. Прямая и обратная задачи над намагниченным вертикальным бесконечно длинным столбом (стержнем)
17. Прямая и обратная задачи над вертикально намагниченным шаром
18. Прямая и обратная задачи над вертикально намагниченным тонким пластом бесконечного простираения и глубины

19. Прямая и обратная задачи для вертикально намагниченного горизонтального цилиндра бесконечного простираения
20. Численные методы решения прямых и обратных задач магниторазведки
21. Аппаратура и методика магниторазведки
22. Принципы измерений параметров геомагнитного поля и аппаратура для магниторазведки
23. Измеряемые параметры геомагнитного поля
24. Оптико-механические магнитометры
25. Феррозондовые магнитометры
26. Ядерно-прецессионные (протонные) магнитометры
27. Квантовые магнитометры
28. Наземная магнитная съемка
29. Общая характеристика методики полевой магнитной съемки
30. Способы проведения полевой магнитной съемки
31. Результаты полевой магнитной съемки
32. Воздушная и морская магнитные съемки
33. Аэромагнитная съемка
34. Гидромагнитная съемка
35. Интерпретация и задачи, решаемые магниторазведкой
36. Качественная и количественная интерпретация данных магниторазведки
37. Качественная интерпретация данных магниторазведки
38. Количественная интерпретация данных магниторазведки
39. Геологическое истолкование данных магниторазведки
40. Общие магнитные съемки Земли и палеомагнитные исследования
41. Общие магнитные съемки Земли
42. Палеомагнитные исследования
43. Применение магниторазведки для картирования, поисков и разведки полезных ископаемых, изучения геологической среды
44. Решение задач региональной геологии
45. Применение магниторазведки при геологическом картировании разных масштабов
46. Применение магниторазведки для поисков полезных ископаемых
47. Поиски месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых
48. Изучение геолого-петрографических особенностей и трещиноватости пород
49. Изучение геологической среды

Образец билета на экзамен:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»
Дисциплина «Магниторазведка»
ИНГ, Специальность: НИ, семестр

Билет № 1

1. Главные элементы магнитного поля?

2. Вариации земного магнетизма?

3. Единицы измерений?

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Хмелевской В.К., Костицын В.И. Основы геофизических методов: учебник для вузов – Пермь: Перм. ГУ, 2010. – 400 с. (библиотека кафедры ПГ и Г)
2. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: Учебник для вузов. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2010. – 479 с. (библиотека кафедры ПГ и Г)
3. Соколенко Е.В., Керимов А.-Г.Г. Общий курс полевой геофизики. Часть 1. Лабораторный практикум, Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, (ЭБС IPRbooks)
4. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика : учебник для вузов. ООО «Издательский дом Недра», 2012.(библиотека ГГНТУ)
5. Рекомендуемые интернет-ресурсы: <http://www.gubkin.ru/>, <http://www.gcras.ru/>, <http://geosys.ru>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины «Магниторазведка» имеются:

- мультимедийный класс для проведения лекционного курса.
- компьютерный класс для проведения лабораторных занятий и контрольных работ.
- лаборатория полевой геофизики оборудованная современной аппаратурой для проведения геофизических исследований;
- лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для интерпретации результатов геофизических исследований;
- лаборатория геоинформационных технологий.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры

«Прикладная геофизика и геоинформатика»



/Абубакарова Э.А./

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика
и геоинформатика»



/Эльжаев А.С./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./