

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шаваршич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2022 23:01:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**" Разведочная геофизика "**

**Специальность**

21.05.03 - "Технология геологической разведки"

**Специализация**

"Геофизические методы исследования скважин"

**Квалификация**

горный инженер-геофизик

**Год начала подготовки**

2022

Грозный - 2022

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами изучения дисциплины «Разведочная геофизика» - является приобретение знаний о применяемых в нефтяной и газовой промышленности методах геофизики, геофизических полях и способах их измерений. Изучение методов обработки геофизических данных и интерпретации геолого-геофизической информации, получаемой в результате применения этих методов. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Разведочная геофизика» – физика, математика, химия, геология.

Полученные знания и умение должны позволить подготавливаемому специалисту ориентироваться в выборе того или иного метода разведочной геофизики, для решения конкретных производственных и научно-исследовательских задач. Выполнять самостоятельно необходимую обработку и интерпретацию данных разведочной геофизики, выполнять все расчеты и графические построения, необходимые для изучения дисциплины «Разведочная геофизика».

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуются знания о физических характеристиках геофизических полей и основ их теории, методов измерения геофизических полей, принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики, знания основ методов обработки и интерпретации геофизической информации, геолого-геофизические задачи, решаемые методами разведочной геофизики.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Электроразведка», «Гравиразведка», «Магниторазведка», «Сейсморазведка», «Дополнительные главы разведочная геофизика», «Комплексирование геофизических методов».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b> Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического	ПК. 1.1. Анализирует геолого-геофизическую, петрофизическую, литологическую и геохимическую изученность района работ.	<b>Знать:</b> Физические и геологические основы гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки и дифференциацию горных пород по плотности и методы ее измерения. Основные понятия и определения геофизических методов разведки. Методику работ разведочной геофизики. Сущность и особенности геофизических методов исследования. <b>Уметь:</b> Описывать основные геофизические поля и основанные на их изучении методы и технологии разведочной

<p>аппарата.</p> <p><b>ПК-2</b> Способен применять на практике полученные теоретические знания для реализации научных достижений и решения прикладных научных задач.</p>	<p>ПК-2.1      Анализирует эффективность работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных.</p>	<p>геофизики; Применять полученные знания при решении практических задач <b>Владеть:</b> Понятием разведочной геофизики, как науки о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре; Представлением о физических полях, его природе и сущности. Основными модификациями и возможностями различных методов для решения геологических задач. Навыками проведения научных исследований области исследования разведочной геофизики с учетом характеристик и возможностей современной аппаратуры и информационных технологий</p>
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	ОФО			ЗФО			
	всего	5 сем.	6 сем	всего	7 сем	8 сем	
<b>Контактная работа (всего)</b>	93/2,75	45/1,2	48/1,3	28/0,77	12/0,33	16/0,44	
<b>В том числе:</b>							
Лекции	31/0,86	15/0,41	16/0,44	12/0,33	6/0,16	8/0,22	
Практические занятия (ПЗ)	62/1,74	30/0,83	32/0,88	16/0,44	8/0,22	8/0,22	
Семинары (С)				-			
<b>Самостоятельная работа</b>	123/3,41	63/1,75	60/1,58	188/5,2	94/2,75	94/2,75	
<b>В том числе:</b>							
Реферат	60/1,58	32/0,88	28/0,77	72/2,0	36/1	36/1	
Темы для самостоятельного изучения	36/1	12/0,33	24/0,66	72/2,0	36/1	36/1	
Подготовка к практическим занятиям	12/0,33	8/0,22	4/0,11	36/1	18/0,5	18/0,5	
Подготовка к зачету, экзамену	15/0,41	11/0,30	4/0,11	8/0,22	4/0,11	4/0,11	
<b>Вид отчетности</b>	Зач., экз - 36/1	Зач.	Экз.	Зач., экз - 36/1	Зачет	Экз	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	216	108	108	216	108	108
	<b>Всего в зач.ед.</b>	6	3	3	6	3	3

**5.Содержание разделов дисциплины**  
**5.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	ОФО		
		5 семестр		
		Лекц. часы.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов ач.ед.
1	Введение	1		1
2	Классификация методов разведочной геофизики.	1		1
3	Эффективность геофизических методов и исследований	1		1
4	Гравиразведка	6	16	22
5	Магниторазведка	6	14	20
		6 семестр		
6	Электроразведка	6	12	18
7	Сейсморазведка	6	12	18
8	Комплексирование геофизической и геологической информации	4	8	12

**5.2. Лекционные занятия**

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
		5 семестр
1	Введение	<b>Тема № 1.</b> Содержание курса, его связь со смежными дисциплинами. Прямая и обратная задачи геофизики.
2	Классификация методов разведочной геофизики.	<b>Тема № 2.</b> Общий обзор и классификация методов разведочной геофизики. Краткий очерк развития разведочной геофизики.
3	Эффективность геофизических методов и исследований	<b>Тема № 3.</b> Экономическая эффективность геофизических исследований для поисков и разведки нефтегазовых месторождений. Прямая и обратная задачи геофизики.
4	Гравиразведка	<b>Тема № 4</b> Сила тяжести и ее составляющие. Потенциал силы тяжести. Уровенная поверхность, геоид,

		<p>нормальные значения силы тяжести.</p> <p><b>Тема № 5</b> Редукция и аномалия силы тяжести, поправки за высоту и промежуточный слой. Вторые производные потенциала силы тяжести. Гравиметрическая модель геологического разреза.</p> <p><b>Тема № 6</b> Определение силы тяжести гравиметрами. Наземные, морские и аэрогравиметрические съемки.</p> <p><b>Тема № 7</b> Обработка результатов съемок. Вычисление гравитационных эффектов (прямая задача) от тел правильной формы.</p> <p><b>Тема № 8</b> Гравитационный эффект от тел сложного сечения. Разделение (трансформации) гравитационных аномалий: аналитическое продолжение на другие уровни, осреднение поля, использование высших производных.</p> <p><b>Тема № 9</b> Решение обратной задачи для тел правильной формы, неоднозначность решения обратной задачи. Применение гравиразведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.</p>
5	Магниторазведка	<p><b>Тема № 10</b> Силы магнитного взаимодействия. Напряженность поля, магнитный момент, магнитный потенциал. Магнитное поле Земли.</p> <p><b>Тема № 11</b> Структура постоянного геомагнитного поля, нормальное поле. Магнитные аномалии. Магнитометрическая модель геологического разреза.</p> <p><b>Тема № 12</b> Оптико-механический и протонный магнитометры, аэромагнитометр. Наземные, аэро- и морские магнитные съемки.</p> <p><b>Тема № 13</b> Обработка результатов магнитных съемок. Связь магнитного и гравитационного потенциалов. Решение прямой задачи для намагниченных тел правильной формы. Трансформации магнитных аномалий. Решение обратной задачи для тел правильной формы, неоднозначность решения обратной задачи. Применение магниторазведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.</p>
<b>6 семестр</b>		

6	Электроразведка	<p><b>Тема № 14</b> Классификация методов электроразведки. Поле постоянного электрического тока, распределение плотности тока с глубиной. Кажущееся сопротивление. Геоэлектрический разрез, суммарная продольная проводимость, суммарное поперечное сопротивление. Переменное гармоническое электромагнитное поле, входной импеданс среды, глубина проникновения электромагнитной волны.</p> <p><b>Тема № 15</b> Методы постоянного тока – вертикальное электроразведывание (ВЭЗ), дипольное электроразведывание (ДЭЗ), электропрофилирование (ЭП).</p> <p><b>Тема № 16</b> Методы переменного тока – частотное зондирование (ЧЗ), зондирование становлением поля (ЗС), магнитотеллурическое зондирование (МТЗ) и профилирование (МТП) и метод теллурических токов (МТП).</p> <p><b>Тема № 17</b> Аппаратура и оборудование различных методов электроразведки.</p>
7	Сейсморазведка	<p><b>Тема № 18</b> Продольные и поперечные сейсмические волны, скорости их распространения. Поверхностные волны. Форма колебаний сейсмических волн. Геометрическое расхождение и поглощение. Частотный состав сейсмических волн.</p> <p><b>Тема № 19</b> Основы геометрической сейсмологии: поле времен, фронты, изохронны и лучи сейсмической волны. Отражение и прохождение сейсмических волн, монотипные и обменные волны, коэффициенты отражения и прохождения.</p> <p><b>Тема № 20</b> Средняя скорость в горизонтально - слоистой среде. Многократные сейсмические волны. Образование головной (преломленной) волны. Дифракция сейсмической волны. Полезные волны и помехи.</p> <p><b>Тема № 21</b> Классификация методов сейсморазведки. Прямая и отраженная волны в слоисто – однородной среде, сейсмограммы общей точки возбуждения (ОТВ) и общей средней точки (ОСТ).</p> <p><b>Тема № 22</b> Взрывные и невзрывные источники сейсмических колебаний. Динамический диапазон сейсмических колебаний. Принципы цифровой регистрации сейсмических колебаний: дискретизация и квантование сейсмических сигналов.</p> <p><b>Тема № 23</b> Сейсмоприемники, цифровые регистрирующие комплексы. Расстановки источников и приемников, многократные системы наблюдений, площадные системы. Группирование сейсмоприемников и источников.</p> <p><b>Тема № 24</b> Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) и решаемые им задачи.</p> <p><b>Тема № 25</b> Технология проведения сейсмических работ на суше, на море, в глубоких скважинах. Модель</p>

		сейсмической записи отраженных волн, импульсная и синтетическая трассы. Разрешающая способность сейсморазведки по вертикали и горизонтали. <b>Тема № 26</b> Основные процедуры обработки данных сейсморазведки: регулировка амплитуд, ввод и коррекция кинематических и статистических поправок, полосовая и обратная частотная фильтрация, суммирование ОСТ, процедура миграции. Определение эффективных, пластовых и средних скоростей. <b>Тема № 27</b> Объемная (3D) сейсморазведка. Получение куба данных и его вертикальных и горизонтальных срезов. Обработка данных сейсморазведки методом преломленных волн
8	Комплексирование геофизической и геологической информации	<b>Тема № 28</b> Использование методов разведочной геофизики на стадии региональных геологоразведочных работ. <b>Тема № 29</b> Возможности изучения земной коры, внутреннего строения и рельефа фундамента, строения осадочного чехла при комплексировании геофизических методов. <b>Тема № 30</b> Сейсмофациальный анализ, выявление условий осадконакопления и зон возможного скопления углеводородов.

### 5.3. Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 5.4 Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>5 семестр</b>		
1	Введение	<b>Задание №1.</b> Изучение аппаратуры гравиметрической разведки
2	Классификация методов разведочной геофизики.	
3	Эффективность геофизических методов и исследований	
4	Гравиразведка	<b>Задание №2.</b> Обработка результатов гравитационных наблюдений и построение карты изоаномал. <b>Задание №3.</b> аномалии силы тяжести в редукции Буге
5	Магниторазведка	<b>Задание №4.</b> Устройство магнитометра. Методика наземной магнитной съемки, обработка и оформление полевых материалов. <b>Задание №5.</b> Вычисление магнитной аномалии компоненты $Z$ для наклонного пласта большой горизонтальной мощности
<b>6 семестр</b>		

6	Электроразведка	<b>Задание №6.</b> Определение параметров пласта для аномальной кривой $Z$ способом касательных
		<b>Задание №7.</b> Расчет электрических параметров геоэлектрического многослойного разреза
		<b>Задание №8.</b> Расчет нормального горизонтального магнитного поля $H_x$ для точечного источника
7	Сейсморазведка	<b>Задание №9.</b> Ознакомление с элементами сейсморегистрирующего комплекса, регистрация сейсмической записи
8	Комплексирование геофизической и геологической информации	<b>Задание №10.</b> Ознакомление с сейсмическими обрабатывающими и интерпретационными системами

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине:

### Перечень тем для написания рефератов

1. Гравитационное поле геологических объектов
2. Магнитные аномалии от тел простой формы
3. Метод естественного поля
4. Методика и интерпретация электромагнитных исследований
5. Методика полевых работ методом ВП - 6 часов
6. Комплексирование геофизических методов
7. Земля как планета.
8. Магнитный метод разведки.
9. Гравиметрический метод разведки.
10. Электрический метод разведки.
11. Сейсмический метод разведки.
12. Радиометрические и геохимические методы разведки.
13. Геофизические исследования и работы в скважинах, бурящиеся на различные полезные ископаемые.
14. Терморазведка.
15. Комплексирование геофизических и геохимических методов.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:

1. Соколов А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33649.html>
2. Митрофанов Г. М. Обратные задачи геофизики (Основы курса) : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 102 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93469.html>
3. Коркин С. Е. Геофизика : учебное пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2016. — 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/92792.html>
4. Соколов А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. В. Черных. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/54110.html>



5. Егоров А. С. Физика Земли : учебник / А. С. Егоров ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 280 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/71707.html>
6. Павлов А. Н. Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли. Тема 4. Геофизические поля : конспект лекций / А. Н. Павлов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 69 с— URL: <https://www.iprbookshop.ru/17906.html>
7. Бондаренко В.М., Демура Г.В. и др. Общий курс разведочной геофизики: Учеб. для вузов.- М.:Norma, 1998-304 с.
8. Хмелевской В.К. Геофизика: учебник- М.:КДУ, 2007.-320 с.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 7.1 Вопросы первой рубежной аттестации по дисциплине

1. Какие вы знаете параметры геофизических полей и петрофизические показатели, создающие эти поля?
2. На каких науках основана разведочная геофизика и с какими науками у нее существует тесная взаимосвязь?
3. Что такое эквипотенциальная или уровенная поверхность?
4. Что понимается под истинной фигурой Земли в гравиразведке?
5. Какие вторые производные гравитационного потенциала называются градиентами силы тяжести и какие - кривизнами эквипотенциальных поверхностей?
6. Что такое нормальное гравитационное поле? Какие Вы знаете формулы нормального значения силы тяжести?
7. С какой целью вводятся поправки за высоту и за плотность промежуточного слоя?
8. С каким знаком вводится поправка за рельеф местности?
9. Что такое аномалия в свободном воздухе Фая и аномалия Буге?
10. Поясните принцип измерения силы тяжести маятниковым прибором.
11. Какова принципиальная схема устройства статических кварцевых гравиметров?
12. Как осуществляется астазирование упругой системы в кварцевом гравиметре? С какой целью?
13. Почему происходит смещение нуля-пункта гравиметра?
14. Каково назначение опорной гравиметрической сети?
15. В каких случаях при вычислении аномалий силы тяжести вводится поправка за рельеф?
16. В чем заключается решение прямой и обратной задач гравиметрии?
17. Выведите формулу для расчета палетки Гамбурцева

Образец билета на 1 руб. атт.

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

БИЛЕТ №   1  

дисциплина   Разведочная геофизика  

Кафедра   Прикладная геофизика и геоинформатика   семестр                     

1. Можно ли только по магнитным аномалиям выявить области максимальной мощности осадочных пород?
2. Силы магнитного взаимодействия.
3. Объемная (3D) сейсморазведка.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации по дисциплине (пятый семестр)

1. Какие элементы магнитного поля изучают в магниторазведке?
2. Какие геологические задачи решает магниторазведка?
3. На какие классы делятся вещества по их магнитным свойствам?
4. Какие единицы измерения магнитных свойств горных пород, определяющих магнитные аномалии?
5. Какова структура магнитного поля Земли?
6. Какие вариации магнитного поля Земли учитываются при проведении магнитных съемок?
7. Как изменяются элементы нормального геомагнитного поля на земной поверхности?
8. Какими магнитометрами измеряется абсолютное значение напряженности магнитного поля Земли?
9. Каково устройство и принцип работы оптико-механического наземного Z-магнитометра?
10. Каково устройство и принцип работы протонного (ядерного) магнитометра?
11. Каково устройство и принцип работы феррозондового магнитометра?
12. Каковы особенности аэромагнитных съемок?
13. Как осуществляется учет вариаций магнитного поля Земли?
15. Каковы особенности наземных, аэромагнитных и аквальных съемок?
16. Каково назначение контрольных маршрутов?
17. В каком виде изображаются результаты съемок?
18. Какие основные геологические факторы формируют магнитные аномалии?
19. Особенности решения прямой и обратной задач на примере вертикального стержня.
20. Какими геологическими факторами определяются размеры и интенсивности магнитных аномалий?
21. Можно ли только по магнитным аномалиям выявить области максимальной мощности осадочных пород?
22. Поясните сущность качественной и количественно интерпретации данных магниторазведки.

Образец билета на 2 руб. атт.

### ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

---

БИЛЕТ №  1

дисциплина  Разведочная геофизика

Кафедра  Прикладная геофизика и геоинформатика  семестр \_\_\_\_\_

1. Можно ли только по магнитным аномалиям выявить области максимальной мощности осадочных пород?
2. Силы магнитного взаимодействия.
3. Объемная (3D) сейсморазведка.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Разведочная геофизика»

- 1.Общий обзор и классификация методов разведочной геофизики.
- 2.Прямая и обратная задачи геофизики.
- 3.Сила тяжести и ее составляющие.
4. Потенциал силы тяжести.
- 5.Уровенная поверхность, геоид, нормальные значения силы тяжести.
6. Редукция и аномалия силы тяжести, поправки за высоту и промежуточный слой.
- 7.Вторые производные потенциала силы тяжести.
- 8.Гравиметрическая модель геологического разреза.
- 9.Определение силы тяжести гравиметрами.
10. Вычисление гравитационных эффектов (прямая задача) от тел правильной формы.
- 11.Гравитационный эффект от тел сложного сечения.
- 12.Разделение(трансформации) гравитационных аномалий: аналитическое продолжение на другие уровни, осреднение поля, использование высших производных.
- 13.Решение обратной задачи для тел правильной формы.
- 14.Применение гравиразведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.
- 15.Силы магнитного взаимодействия.
- 16.Напряженность поля, магнитный момент, магнитный потенциал.
17. Магнитное поле Земли.
- 18.Магнитные аномалии.
- 19.Магнитометрическая модель геологического разреза.
- 20.Обработка результатов магнитных съемок.
- 21.Связь магнитного и гравитационного потенциалов.
- 22.Решение прямой задачи для намагниченных тел правильной формы.
- 23.Трансформации магнитных аномалий.
- 24.Применение магниторазведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.

**Образец билета на зачет**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

БИЛЕТ №   1  

дисциплина   Разведочная геофизика    
Кафедра   Прикладная геофизика и геоинформатика   семестр \_\_\_\_\_

1. Прямая и обратная задачи геофизики.
2. Силы магнитного взаимодействия.
3. Объемная (3D) сейсморазведка.

УТВЕРЖДАЮ:

«  » \_\_\_\_\_ 20 г.    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.4 Вопросы к первой рубежной аттестации по (шестой семестр)





- 1.Классификация методов электроразведки.
- 2.Поле постоянного электрического тока, распределение плотности тока с глубиной.
- 3.Измерения 4-х электродной установкой. Кажущееся сопротивление.
- 4.Геоэлектрический разрез, суммарная продольная проводимость, суммарное поперечное сопротивление.
5. Переменное гармоническое электромагнитное поле, глубина проникновения электромагнитной волны.
- 6.Методы постоянного тока (ВЭЗ ,ДЭЗ, ЭП).
7. Методы переменного тока (ЧЗ, ЗС, МТЗ и метод теллурических токов (МТП)).
- 8.Аппаратура и оборудование различных методов электроразведки.
- 9.Построение геоэлектрических разрезов и структурных карт по опорным геоэлектрическим горизонтам.
- 10.Продольные и поперечные сейсмические волны, скорости их распространения.
- 11.Поверхностные волны.
- 12.Форма колебаний сейсмических волн. Геометрическое расхождение и поглощение. Частотный состав сейсмических волн.
- 13.Основы геометрической сейсмологии: поле времен, фронты, изохроны и лучи сейсмической волны.
- 14.Принципы Гюйгенса – Френеля и Ферма.
- 15.Отражение и прохождение сейсмических волн, монотипные и обменные волны, коэффициенты отражения и прохождения.
- 16.Дифракция сейсмической волны.
- 17.Взрывные и невзрывные источники сейсмических колебаний.
- 18.Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) и решаемые им задачи.
- 19.Определение эффективных, пластовых и средних скоростей.
20. Объемная (3D) сейсморазведка.
- 21.Получение куба данных и его вертикальных и горизонтальных срезов.
- 22.Комплексирование геофизической и геологической информации.
- 23.Использование методов разведочной геофизики на стадии региональных геологоразведочных работ.
- 24.Сейсмофациальный анализ, выявление условий осадконакопления и зон возможного скопления углеводородов.
- 25.Роль сейсмического и других геофизических методов на поисковой стадии геологоразведочных работ.

26. Построение структурных карт, определение разрывных нарушений.
27. Прогноз залежей углеводородов по данным разведочных геофизических методов («прямые» поиски).
28. Анализ амплитуд сейсмических записей – «яркие» пятна, отражения от контактов флюидов («плоские» пятна), дифракция от края залежи.

**Образец билета на экзамен**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**БИЛЕТ №   1**

дисциплина   Разведочная геофизика  

Кафедра   Прикладная геофизика и геоинформатика   семестр \_\_\_\_\_

1. Переменное гармоническое электромагнитное поле, глубина проникновения электромагнитной волны.
2. Метод естественного электрического поля:
- а) основы теории
  - б) аппаратура и оборудование
  - в) методика работ и интерпретация результатов
  - г) применение, примеры геологической интерпретации.
3. Объемная (3D) сейсморазведка.

УТВЕРЖДАЮ:

«    » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.7 Текущий контроль**

**Образец**

**Практическая работа**

**Расчет аномалии силы тяжести в редукции Буге**

**Цель работы:** 1. Научить вычислять нормальное значение силы тяжести в каждой точке заданного профиля.

2. Научить вычислять редукции Буге и строить графики наблюдаемых приращений (относительно первой точки наблюдения на профиле) значений поля силы тяжести без учета редукций Фая и Буге.

**Контрольные вопросы**

1. Как вычислить в каждой точке профиля нормальное значение поля силы тяжести?
2. Как вычислить редукции Фая и Буге?

3. Как построить графики наблюдаемых приращений (относительно первой точки наблюдения на профиле) значений поля силы тяжести без учета редукиций Фая и Буге  $\Delta g_{\text{б1}}$  и учетом их  $\Delta g_{\text{б2}}$ .

4. Как выполнить качественный анализ геологического разреза по графикам  $\Delta g_{\text{б1}}$  и  $\Delta g_{\text{б2}}$ .



7.8 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<p><b>ПК-1</b> Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического аппарата.</p> <p><b>ПК-2</b> Способен применять на практике полученные теоретические знания для реализации научных достижений и решения прикладных научных задач.</p>					
<p><b>Знать:</b> Физические и геологические основы гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки и дифференциацию горных пород по плотности и методы ее измерения.</p> <p>Основные понятия и определения геофизических методов разведки.</p> <p>Методику работ разведочной геофизики.</p> <p>Сущность и особенности геофизических методов исследования.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практическая работа реферат презентация

<p><b>Уметь:</b>  Описывать основные геофизические поля и основанные на их изучении методы и технологии разведочной геофизики;  Применять полученные знания при решении практических задач</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b>  Понятием разведочной геофизики, как науки о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре;  Представлением о физических полях, его природе и сущности.  Основными модификациями и возможностями различных методов для решения геологических задач.  Навыками проведения научных исследований области исследования разведочной геофизики с учетом характеристик и возможностей современной аппаратуры и информационных технологий</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

### **2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

### **4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем

опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Соколов А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33649.html>
2. Митрофанов Г. М. Обратные задачи геофизики (Основы курса) : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 102 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93469.html>
3. Коркин С. Е. Геофизика : учебное пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2016. — 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/92792.html>
4. Соколов А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. В. Черных. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/54110.html>
5. Егоров А. С. Физика Земли : учебник / А. С. Егоров ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 280 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/71707.html>
6. Павлов А. Н. Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли. Тема 4. Геофизические поля : конспект лекций / А. Н. Павлов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 69 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/17906.html>
7. Косков В. Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС : учебное пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков. — Пермь : Пермский государственный технический университет, 2007. — 317 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/105563.html>
8. Талалай А. Г. Комплексная интерпретация геофизических данных : учебник / А. Г. Талалай, И. Е. Шинкарьюк. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85747.html>
9. Митрофанов Г. М. Обработка и интерпретация геофизических данных : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 168 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/98720.html>
10. Папоротная, А. А. Полевая геофизика. Сейсморазведка и интерпретация материалов сейсморазведки : лабораторный практикум / А. А. Папоротная, С. В. Потапова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 107 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/69416.html>
11. Жуков, А. П. Современные принципы управления месторождениями углеводородов с использованием данных разведочной геофизики (по зарубежным источникам). Разведочная геофизика : обзор / А. П. Жуков, М. Б. Шнеерсон. — Москва : Геоинформмарк, Геоинформ, 1997. — 65 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/17080.html>
12. Портал нормативных документов: [WWW.OpenGost.ru](http://WWW.OpenGost.ru)
13. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
14. Геофизика: учебник /Под ред. В.К. Хмелевского. - М.: КДУ, 2007. – С. 42-627.
15. Знаменский В.В. Полевая геофизика: Учебник. - М.: Недра, 2006. - 351 с.
16. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология. М.: Мир, Т с.
17. Болт Б. Землетрясения. М.: Мир, с.
18. Пузырев Н.Н. Методы и объекты сейсмических исследований. Введение в общую сейсмологию. Новосибирск: Изд. СО РАН, с.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

10.1 Помещение для самостоятельной работы 4-14. Читальный зал библиотеки (УК №1 г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53)

10.2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 3-24;

10.3 Лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических (лаб.3-24);

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются представленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование , а также программные комплексы современного уровня.

(1УК г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53)

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

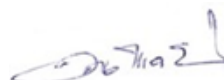
Ст. преп. кафедры "ПГ и Г"



/ С.С-А. Гацаева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ПГ и Г»



/А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева/

## **Методические указания по освоению дисциплины «Разведочная геофизика»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

#### **Дисциплина «Разведочная геофизика»**

состоит из 9 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «**Разведочная геофизика**» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам, презентациям и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки

проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.



#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине **«Разведочная геофизика»** - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.