

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Кафедра МНГД

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению самостоятельных работ по курсу

«Промысловая геофизика»

*для обучающихся 21.03.01 Нефтегазовое дело  
направленности (профилю) "Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса  
Арктического шельфа"*

Мурманск



Составители – **Коротаев Борис Александрович**, доцент кафедры механики сплошной среды и морского нефтегазового дела.

Методические указания к самостоятельной работе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика: Кафедра морского нефтегазового дела.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Общие организационно-методические указания.....	4
2. Тематический план.....	5
3. Список рекомендуемой литературы.....	5
4. Содержание программы и методические указания к изучению тем дисциплины....	6

## 1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Промысловая геофизика», основанной на ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и учебного плана по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю) "Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа".

**Целью дисциплины** «Промысловая геофизика» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и учебного плана по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю) "Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа".

**Задачи дисциплины:** формирование необходимой профессиональной базы знаний о физических процессах, протекающих при бурении нефтяных и газовых скважин на суше и на море.

**В результате изучения дисциплины бакалавр должен:**

**Знать:** - основные методы геофизических исследований;

- руководящие документы по проведению геофизических исследований в скважинах;
- основные методы выделения коллекторов;
- методики расчёта общей пористости и глинистости.
- контроль технического состояния ствола скважины;
- методики литологического расчленения разреза скважин

**Уметь:** - самостоятельно работать с каротажными диаграммами;

- определять вид разреза;
- принимать технологические решения на основе интерпретации каротажных диаграмм;

**Владеть:** - навыками работы с палетками БКЗ, БК, ИК, ПС и т.д

- навыками по каротажным данным воспроизводить геологический разрез скважины.

Как профессиональная учебная дисциплина, «Промысловая геофизика» базируются на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин, как «Геология», «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Для обеспечения лучшего усвоения положений дисциплины, а также в целях получения глубоких знаний изучать курс студентам целесообразно, опираясь на материалы ранее изученных дисциплин.

Для изучения дисциплины студентам необходимо иметь учебную литературу и методические указания.

Изучать материал дисциплины «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение» следует в соответствии с тематическим планом.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

<b>Введение. Цели и задачи курса "Геофизические исследования скважин"</b>
<b>Электрический каротаж нефокусированными зондами. БК</b>
<b>Методы КС Фокусированными Зондами</b>
<b>Каротаж ПС</b>
<b>Ядерно-физические методы ГИС</b>
<b>Электромагнитные методы ГИС</b>
<b>Исследование макроустановками и АК</b>

## 3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. Габриэлянц, Г. А. Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений : учебник / Г. А. Габриэлянц. - Москва : Недра, 2000. - 587 с. : ил. - ISBN 5-247-03870-3 : 180-00.26.3 - Г 12 (8 экземпляров)

2. Геофизические методы (полевая геофизическая практика) : учеб. пособие для вузов / В. Н. Глазнев [и др.] ; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГТУ. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2004. - 66 с. - ISBN 5-86185-204-9 : 76-02. 26.3 - Г 36 (10 экземпляров)

### б) дополнительная литература:

1. Серкерев, С. А. Гравиразведка и магниторазведка : учебник для вузов / С. А. Серкерев. - Москва : Недра, 1999. - 437 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-247-03840-1 : 62-50; 50-00.26.3 - С 32 (6 экземпляров)

2. Булатов, А. И. Решение практических задач при бурении и освоении скважин : справ. пособие / А. И. Булатов, Ю. М. Просёлков. - Краснодар : Совет. Кубань, 2006. - 740, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 736-737. - ISBN 5-7221-0728-X : 1810-00.33 - Б 90(4 экземпляра)

**Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru)

2. <http://www.twirpx.com/file/463622/> - А. Митчел, Ж.П Муше Аномальные пластовые давления в процессе бурения. Техническое руководство: Пер. с англ. - М.: Недра, 1991. - 287 с.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Главное в данной дисциплине знать методы ГИС позволяющие выделять по соответствующим признакам коллектора и характер насыщения. И поэтому этому уделим разбор тем.

### Тема 3. Методы КС Фокусированными Зондами

Боковой каротаж. Коэффициент фокусировки тока. Приближенное. решение прямой задачи БК. Влияние скважины, зоны проникновения и вмещающих пород. Задачи, решаемые методом БК. . Геологическое истолкование

#### **Изучив данную тему, студент должен**

##### **знать:**

- поведение кривых БК и КС в литологическом разрезе скважины
- находить линию глин в терригенном разрезе;
- выделять проницаемые пласты
- как определять характер насыщения проницаемых пластов

##### **уметь:**

- извлекать информацию из геофизических материалов

#### **Методические рекомендации:**

В зависимости от разреза скважины вначале необходимо определить тип разреза: терригенный или карбонатный. Это можно сделать по характеру поведения кривой ГК: Информацию о плотных породах можно получить по КВ

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Как осуществляется решение геологической задачи?
2. Как осуществляется решение о характере насыщения коллектора?
3. Как осуществляется выделение плотных пород?

### **Тема 4. Каротаж ПС**

Основы теории ПС в скважинах. Блок-схема канала ПС. Теоретические диаграммы ПС. Обработка диаграмм ПС. Задачи, решаемые методом ПС. Геологическое истолкование

#### **Изучив данную тему, студент должен**

##### **знать:**

- что ПС относится к признаку выделения коллекторов,
- поведение кривых ПС в глинах, проницаемых пластах, плотных породах, пластичных глинах и в пропластке газогидрата;

##### **уметь:**

- по кривой ПС строить литологический разрез;
- по литологическому заданному разрезу строить кривую ПС.

#### **Методические рекомендации:**

Для освоения ПС и ее применения рекомендуются расчетно-графическая работа по теме ГИС и краткий конспект лекций по ГИС.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Как ведет себя ПС в глинистом интервале?
2. Отличается информация о глинах от информации в пластичных глинах?
3. По каким методам можно выделить пластичные глины?

### **Тема 5. Ядерно-физические методы ГИС**

Гамма каротаж. Нейтронный гамма-каротаж. Определение коэффициента пористости по НГК. Применение других ЯФ методов. Геологическое истолкование.

**Изучив данную тему, студент должен****знать:**

- ГК является признаком выделения проницаемых пластов
- что по НГК можно оценить пористость пород.

**уметь:**

- определять по ГК тип разреза и выделять по ГК в терригенном разрезе проницаемые пласты.

**Методические рекомендации:**

По трем методам можно выделить в разрезе проницаемый пласт и дать заключение о характере насыщения (ПС, ГК и БКЗ).

**Вопросы для самопроверки:**

1. Для чего проводят ГК в скважинах?
2. Как по ГК определить тип разреза?
3. Можно ли по одному методу ГИС дать заключение?
4. Для каких целей записывают НГК?

**Тема 6. Электромагнитные методы ГИС**

Теоретические основы индукционного каротажа. Блок-схема зонда ИК. Влияние скважины, ЗП и ВМ пород. Область применения ИК

**Изучив данную тему, студент должен****знать:**

- в каких скважинах можно проводить ИК и в каких скважинах нельзя проводить БКЗ
- что ИК не является признаком выделения коллекторов, но характер насыщения по ИК дать можно.

**уметь:**

- переводить показания ИК в показания БК и обратно.
- оценивать удельное сопротивление обрабатываемого пласта.

**Методические рекомендации:**

Метод ИК предназначен для получения информации о удельном сопротивлении пласта в сухих скважинах и в скважинах заполненных буровым раствором на основе РНО

**Вопросы для самопроверки:**

1. Как определить удельное сопротивление вмещающих пород ?
2. Что понимается под скин-эффектом прибора?
3. Из каких зон состоит проницаемая часть пласта?

**Тема 7. Исследование макроустановками и АК**

15. Измерение кажущегося УЭС микрозондами. Расположение электродов МКЗ. Назначение МКЗ. Диаграмма МКЗ. Назначение АК. Акустические исследования скважин и резервуаров. . Геологическое истолкование и петрофизические связи.

**Изучив данную тему, студент должен****знать:**



- что МКЗ являются признаком выделения коллекторов;
- что по АК можно оценить пористость пород с учетом глинистости;

**уметь:**

- определять эффективную мощность коллектора по МКЗ и МБК
- выделять границы пластов т.е литологическое расчленение разреза.

**Методические рекомендации:**

Метод кавернометрии (КВ) также наряду с МКЗ является признаком выделения коллекторов. Выделение проницаемых пластов по КВ осуществляется за счет образования на стенках проницаемых пластов глинистой корки. Происходит уменьшение диаметра скважины по сравнению с диаметром долота. АК – акустический каротаж применяется для оценки пористости коллектора.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Водонасыщенный пласт имеет большее удельное сопротивление или глинистый пласт?
2. По какому методу ГИС легче всего выделять границы пластов при литологическом расчленении разреза?
3. По КВ приняли решение что рассматриваемый пласт проницаем, как доказать что пласт является пластичными глинами?
4. Как отличить пластичные глины от глин?
5. Как определяется эффективная мощность пласта.