

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Интерпретация результатов ГИС при разработки нефтяных  
и газовых месторождений»**

**Специальность**

21.05.03 - «Технологии геологической разведки»

**Специализация**

«Геофизические методы исследования скважин»

**Квалификация**

горный инженер-геофизик

Грозный – 2019

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными возможностями комплекса геофизических исследований скважин при решении широкого круга задач контроля и регулирования процессов нефтегазоизвлечения, а также знакомство с приемами и способами интерпретации и обработки данных геофизических исследований скважин при контроле разработки нефтяных и газовых месторождений.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- познакомить студентов с используемыми и перспективными системами контроля разработки и их методическим и алгоритмическим обеспечением;
- дать представление о комплексном использовании геофизических, гидродинамических и промысловых исследований скважин для решения вопросов повышения эффективности разработки месторождения.

Освоение дисциплины создает необходимую базу для завершения подготовки специалистов по профилю "Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений".

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Интерпретация результатов геофизических исследований скважин при контроле разработки нефтяных и газовых месторождений» входит в перечень специальных дисциплин подготовки специалистов по специальности «Геофизические методы исследования скважин». Для ее изучения необходимо владеть знаниями, полученными ранее по дисциплинам: «Геофизические исследования скважин», «Интерпретация результатов геофизических исследований скважин», «Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» с квалификацией инженер должен обладать следующими компетенциями:

**общекультурными:**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

**общефессиональными:**

- самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-2);
- способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-4);

**профессиональными:**

- умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей (ПК-1);
- выполнением правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ (ПК-6);
- способностью обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне (ПК-15);

**профессионально-специализированными:**

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПСК-2.1);
- способность применять знания о современных методах геофизических исследований (ПСК-2.2);
- способность выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-2.6).

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

- стадийность контроля разработки и специфику проведения геофизических исследований на разных стадиях разработки (ОК-1, ПК-15);
- принципы использования результатов геофизического контроля для регулирования процессов углеводородоизвлечения (ОПК-4, ПК-1);
- принципы комплексирования геофизического контроля с данными гидродинамических и геолого-промысловых исследований (ОК-12, ПСК-2.2);

- аппаратное и алгоритмическое обеспечение контроля разработки нефтяных и газовых залежей (ПСК-2.6);

- основные физико-технологические свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий углеводородоизвлечения (ОК-3, ПСК-2.1);

- существующие и перспективные системы геофизического контроля за процессами углеводородоизвлечения (ПК-6);

**уметь:**

- определять значения текущей и остаточной нефтегазонасыщенности по результатам ГИС (ПК-1);

- выявлять нефтегазонасыщенные и заводненные участки пласта (ПК-15);

- определять положения контактов в эксплуатационных, нагнетательных и контрольных скважинах (ПСК-2.1);

**владеть:**

- практическими навыками работы с компьютерными технологиями с целью создания отчетных материалов; использовать компьютерную технологию в процессе обработки и интерпретации геолого-геофизической информации (ОК-3, ОПК-2).

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

Вид учебной работы	ОФО	ЗФО	
	9 сем.	10 сем.	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>102/2,83</b>	<b>20/0,55</b>	
<b>В том числе:</b>			
Лекции	68/1,88	12/0,33	
Практические занятия (ПЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	34/0,94	8/0,22	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>78/2,16</b>	<b>160/4,44</b>	
<b>В том числе:</b>			
Реферат	30/0,83	68/1,88	
Темы для самостоятельного изучения	30/0,83	68/1,88	
Подготовка к экзамену	18/0,5	24/0,66	
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>Всего в зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекц-х занятий	Часы лаб. занятий	Всего часов/з.е.
1	Вводная часть	2	-	2
2	Методы ГИС при контроле разработки НГМ	6	2	10
3	Контроль перемещения водонефтяного контакта	6	4	10
4	Контроль за процессом вытеснения нефти	6	4	10
5	Особенности изменения пласта	6	2	8
6	Контроль перемещения газожидкостного контакта	8	4	12
7	Физико-технологические свойства нефтегазовых пластов	8	2	10
8	Исследование состава жидкости в стволе действующих эксплуатационных скважин	8	4	12
9	Дебитометрия нефтяных и газовых скважин	6	4	10
10	Контроль за техническим состоянием скважин	6	4	10
11	Контроль за поглощением и притоками жидкостей и газа	6	4	10
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>34</b>	<b>102</b>

### 5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Вводная часть	Роль геофизических исследований в процессах контроля и регулирования разработки нефтяных и газовых месторождений.
2	Методы ГИС при контроле разработки НГМ	Электрические методы. Радиоактивные методы. Влагометрия. Термический и акустический методы.
3	Контроль перемещения водонефтяного контакта	Определение положения водонефтяного контакта в обсаженных и необсаженных скважинах.
4	Контроль за процессом вытеснения нефти	Определение текущей и остаточной нефтенасыщенности. Определение текущей газонасыщенности.
5	Особенности изменения пласта	Связь процессов нефтегазоизвлечения с изменением физических свойств нефтегазового пласта. Особенности изменения пласта при различных режимах разработки нефтяных и газовых залежей.
6	Контроль перемещения газожидкостного контакта	Определение положения ГЖК и определение текущего коэффициента газонасыщенности.

7	Физико-технологические свойства нефтегазовых пластов	Закономерности динамических изменений физических свойств нефтегазового пласта при разработке. Связи изменения физических свойств пласта с изменениями физических свойств их околоскважинных зон.
8	Исследование состава жидкости в стволе действующих эксплуатационных скважин.	Геофизические исследования при контроле заводнения пластов. Выделение обводнившихся пластов по данным ГИС в скважинах различной конструкции. Резистивиметрия скважин. Влагометрия скважин. Плотностной гамма-гамма метод. Кислородный метод.
9	Дебитометрия нефтяных и газовых скважин.	Контроль за изменением эксплуатационных характеристик пласта по данным ГИС. Определение текущих дифференциальных и интегральных дебитов, работающей мощности, интервалов притока и приемистости.
10	Контроль за техническим состоянием скважин.	Оценка качества цементирования скважин. Выявление дефектов обсадных и насосно-компрессорных труб. Метод термометрии. Метод радиоактивных изотопов. Гамма-гамма метод. Акустический метод.
11	Контроль за поглощением и притоками жидкостей и газа.	Установление мест притоков и поглощения жидкостей и газа в интервалах затрубной циркуляции. Определение интервалов затрубной циркуляции. Метод сопротивления. Термический метод. Метод изотопов.

### 5.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Методы ГИС при контроле разработки НГМ	Изучение методов контроля за разработкой НГЗ
2	Контроль перемещения водонефтяного контакта	Контроль ВНК в продуктивных пластах
3	Контроль за процессом вытеснения нефти	Оценка коэффициента текущей газонасыщенности по результатам временных исследований стационарных радиоактивных методов
4	Особенности изменения пласта	Измерение диаметра скважин
5	Методы контроля за поглощением жидкости	Исследование интервалов поглощения жидкости в скважине
6	Физико-технологические свойства нефтегазовых пластов	Проведение ПВР в скважинах
7	Исследование состава жидкости в стволе действующих эксплуатационных скважин.	Определение затрубной циркуляции флюидов по результатам метода термометрии
8	Дебитометрия нефтяных и газовых скважин.	Оценка интегрального и дифференциальных дебитов по результатам расходомерии
9	Контроль за техническим состоянием скважин.	Оценка качества цементирования скважин
10	Контроль за поглощением и притоками жидкостей и газа.	Оценка фазовых притоков в нефтяной обводняющейся скважине, исследуемой после

		вызова притока путем снижения уровня в стволе
--	--	---

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6.1. Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности объектов контроля
2	Задачи методов и технологий промыслово-геофизического контроля
3	Сущность, цели и этапы интерпретации результатов промыслово-геофизического контроля
4	Решение прямой и обратной задач, обоснование интерпретационных параметров
5	Роль целевой интерпретации в системе промыслово-геофизического контроля
6	Задачи целевой и параметрической интерпретации
7	Определение насыщения по результатам импульсного нейтронного каротажа
8	Оценка насыщения пластов-коллекторов и выявление интервалов обводнения по данным повторных замеров нейтронными методами
9	Изучение процесса обводнения продуктивного пласта
10	Роль автоматизированных систем интерпретации
11	Программное обеспечение промыслово-геофизических исследований
12	Физические свойства пластовых флюидов
13	Фильтрационные и емкостные характеристики коллекторов
14	Исследование скважин для выбора оптимального режима работы скважины и ее технологического оборудования
15	Комплексные измерительные системы
16	Аппаратура радиоактивного и электрического каротажей
17	Автоматизированные системы обработки и интерпретации данных ГИС
18	Методы интенсификации пластов
19	Прострелочно-взрывные работы в скважинах

20	Новые задачи, возможности, приоритеты промышленно-геофизического контроля
----	---

## 6.2. Примерные темы рефератов

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Проницаемость горных пород
2	Гидрофобные и гидрофильные смеси
3	Пористость горных пород
4	Дебитомеры и расходомеры
5	Перфорация скважин
6	Автоматизированная система обработки и интерпретации ГИНТЕЛ
7	Гидроразрыв пласта
8	Соляно-кислотная обработка пластов
9	Перспективы промышленно-геофизического контроля

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Контроль ВНК нейтронным гамма-методом
2. Контроль ВНК импульсным нейтрон-нейтронным методом
3. Контроль ВНК нейтрон-нейтронным методом плотности тепловых нейтронов
4. Контроль ВНК импульсным нейтронным гамма-методом
5. Контроль ВНК методом наведенной радиоактивности
6. Контроль ГЖК и определение текущего коэффициента газонасыщенности
7. Определение коэффициентов текущей и остаточной нефтенасыщенности
8. Исследование состава жидкости методом резистивиметрия
9. Исследование состава жидкости методом влагометрии
10. Метод ГГМ-II для исследования состава жидкости



11. Кислородный метод для исследования состава жидкости

12. Типовые формы диаграмм индукционного резистивиметра

### **7.2. Экзаменационные вопросы по дисциплине**

1. Контроль перемещения ВНК. Метод НГМ.
2. Контроль цементирования скважин. Метод АК.
3. Определение состава флюидов в скважине по данным кислородного метода.
4. Определение коэффициентов текущей и остаточной газонасыщенности
5. Определение затрубной циркуляции по методу термометрии.
6. Дебитометрия нефтяных и газовых скважин.
7. Установление мест притока и поглощения жидкостей и газа в интервалах затрубной циркуляции.
8. Контроль перемещения ГЖК и определение текущего коэффициента газонасыщенности.
9. Влагометрия скважин.
10. Определение притока пластовых вод в скважине по данным резистивиметрии
11. Выделение работающих интервалов по данным расходомерии.
12. Определение состава флюидов. Метод ГГМ-П.
13. Определение мест поглощений по данным метода изотопов.
14. Типовые формы диаграмм индукционного резистивиметра.
15. Исследование состава жидкости в стволе действующих эксплуатационных скважин.
16. Способы определения плотности жидкости.
17. Сущность, цели и этапы интерпретации результатов промыслово-геофизического контроля.
18. Новые задачи, возможности, приоритеты промыслово-геофизического контроля.
19. Фильтрационные и емкостные характеристики коллекторов.
20. Изучение процесса обводнения продуктивного пласта.

### **7.3. Образец билета на аттестацию**

---

#### **Аттестационный билет № 2**

1. Контроль ВНК нейтронным гамма-методом
2. Типовые формы диаграмм индукционного резистивиметра

#### 7.4 Образец билета на экзамен

<p><b>Грозненский государственный нефтяной технический университет</b> <b>КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»</b> Дисциплина: «Интерпретация результатов ГИС при разработки НГМ» Специальность: <i>Геофизические методы исследования скважин</i>, Семестр - 9</p> <p><b>Билет № 2</b></p> <p>1. Определение затрубной циркуляции флюидов по результатам метода термометрии</p> <p>2. Определение положения водонефтяного контакта в обсаженных неперфорированных скважинах нейтронным гамма-методом</p> <p style="text-align: center;">Зав. кафедрой _____ /А.С. Эльжаев/</p>	
---	--

#### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор	Изд-во, год изд.	Наличие лит-ры
<b>Основная литература</b>				
1	Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов	Ипатов А.И., Кременецкий М.И.	М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006	На каф. «ПГ и Г»
2	Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин. Справочник	Под ред. Добрынина В.М.	М.: «Недра», 1988	На каф. «ПГ и Г»
3	Руководство по применению промыслово-геофизических методов для контроля за разработкой нефтяных месторождений	Басин Я. Н. и др.	М.: «Недра», 1978	На каф. «ПГ и Г»
4	Определение профиля притока и плотности жидкости в действующей скважине. Методические указания к лабораторной работе	Дахкильгов Т.Д., Хасанов М.А. Эльжаев А.С.,	Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007	На каф. «ПГ и Г»
5	Определение качества	Дахкильгов	Грозный,	На каф.

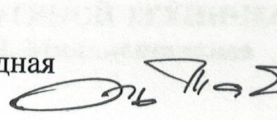
	цементирования обсадных колонн	Т.Д., Хасанов М.А. Эльжаев А.С.	ИПЦ ГГНИ, 2007	«ПГ и Г»
<b>Дополнительная литература</b>				
6	Контроль за разработкой залежей нефти геофизическими методами	Орлинский Б.М.	М.: «Недра», 1977	На каф. «ПГ и Г»
7	Геофизические исследования скважин	Добрынин В.М., Вендельштейн и Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н.	М.: «Нефть и газ», 2004	На каф. «ПГ и Г»
8	Интерпретация результатов геофизических исследований скважин	Итенберг С. С.	М.: «Недра», 1987	На каф. «ПГ и Г»

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. При чтении лекций используется проектор, компьютер
2. Для выполнения лабораторного практикума используются имеющиеся на кафедре «ПГ и Г» методические указания к выполнению лабораторных работ, а также автоматизированная система обработки и интерпретации геофизических данных «Gintel»
3. Для самостоятельной работы студенты пользуются электронной библиотекой кафедры «ПГ и Г».

**Разработчик:**

И.о. зав. кафедрой, доцент кафедры "Прикладная геофизика и геоинформатика"

 /А.С. Эльжаев/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

 /А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР ГГНТУ

 /М.А. Магомаева/