

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Геофизические методы подсчета запасов нефти и газа»**

**Специальность**

21.05.03. «Технологии геологической разведки»

**Специализация**

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых»

**Квалификация**

горный инженер-геофизик

**Грозный 2019**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами дисциплины является приобретение студентами знаний по использованию современного комплекса геофизических методов исследования скважин для определения параметров коллекторов, необходимых при осуществлении оценки геологических и извлекаемых запасов углеводородного сырья, ознакомление с примерами подсчета запасов нефти и газа.

Изучение дисциплины позволит студентам приобрести необходимые знания и навыки для успешного использования геофизических методов исследования скважин при выполнении отдельных разделов проектов по подсчету запасов углеводородного сырья, технологических схем и проектов разработки месторождений нефти и газа, совершенствования геофизических методов промышленной оценки залежей углеводородов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геофизические методы подсчета запасов УВ» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на основе сведений, полученных в циклах математических и естественнонаучных дисциплин, а также при изучении дисциплин профессионального цикла.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### **общекультурными (ОК)**

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

- самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами (ОПК-6);

- умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-3);

- 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);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- основные способы определения геологических, извлекаемых и прогнозных запасов (ОПК-5; ПК-3);

- петрофизические модели «простых» и сложных коллекторов нефти и газа (ОК-2; ПК-2);

- современные способы оценки параметров коллекторов к подсчету запасов углеводородов по данным ГИС (ОПК-6; ПК-15);

- типичные ошибки в определении подсчетных параметров и объема резервуара из практики подсчета запасов (ОПК-6; ПК-15);

### **уметь:**

- использовать геофизическую информацию для определения плотности (линейных) запасов нефти и газа по данным ГИС (ОПК-6; ПК-15);

- определять объем резервуара (ОПК-5; ПК-3);

### **владеть:**

- способами обоснования петрофизических моделей «простых» и сложных коллекторов нефти и газа (ОПК-5; ПК-3);
- способами определения эффективных толщин, пористости, проницаемости, глинистости и нефтегазонасыщенности по комплексу методов ГИС (ОПК-6; ПК-15);
- способами оценки достоверности подсчетных параметров по данным ГИС (ОПК-6; ПК-15);

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

Таблица 1

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	Всего часов/з.е.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	9	10
			Семестр	Семестр
			ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	68/1,88	20/0,55	68/1,88	20/0,55
В том числе:				
Лекции	34/0,94	12/0,33	34/0,94	12/0,33
Лабораторные работы (ЛР)	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22
в т. ч. интерактивная форма занятий	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22
<b>Самостоятельная работа</b>	76/2,11	124/3,44	76/2,11	124/3,44
В том числе:				
Рефераты	20/0,55	50/1,38	20/0,55	50/1,38
Доклады	44/1,22	32/0,88	44/1,22	32/0,88
И (или) другие виды самостоятельной работы:				
Подготовка к лабораторным работам	12/0,33	12/0,33	12/0,33	12/0,33
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	сем. зан. часы	Всего часов
1	Вводная часть	4		-		4
2	Литологическое расчленение разрезов продуктивных отложений по данным ГИС	4		4		8
3	Выделение коллекторов	4		4		8
4	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазонасыщенных толщин.	4		8		12
5	Определение коэффициента пористости пород (коллекторов)	6		6		12
6	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	6		6		12
7	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	6		6		12
<b>Всего:</b>		<b>34</b>		<b>34</b>		<b>68</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Вводная часть	<p>Виды углеводородного сырья - нефть, газ, газоконденсат, битумы, газогидраты. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов: категории запасов, группы запасов нефти и газа.</p> <p>Объемный метод подсчета запасов. Основные подсчетные параметры. Роль геофизических исследований скважин при подсчете запасов нефти и газа.</p>
2	Литологическое расчленение разрезов продуктивных отложений по данным ГИС	Критерии литологического расчленения интервалов нефтегазоносных отложений, их обоснование по существенным литологическим типам пород.
3	Выделение коллекторов	<p>Выделение коллекторов по прямым качественным признакам на диаграммах ГИС.</p> <p>Обоснование выделения коллекторов по граничным значениям геофизических параметров. Особенности выделения коллекторов в карбонатном разрезе.</p>
4	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазонасыщенных толщин.	<p>Способы обоснования характера насыщенности коллекторов нефти и газа.</p> <p>Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.</p>
5	Определение коэффициента пористости пород (коллекторов)	<p>Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.</p> <p>Разделение коэффициентов общей пористости на компоненты: трещинную, каверновую, межзерновую - в сложных коллекторах по данным комплекса акустических методов, радиометрии и электрометрии.</p> <p>Оценка коэффициента динамической пористости в различных типах сложного коллектора по данным специальных ГИС.</p> <p>Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.</p> <p>Типичные ошибки в определении коэффициента пористости по данным ГИС и их причины.</p>

6	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	Определение коэффициента нефтенасыщенности по данным волнового акустического метода и данным импульсного нейтронного метода. Раздельное определение содержания в недонасыщенном продуктивном коллекторе связанной и подвижной воды. Учет содержания битума в нефтеносных и газоносных коллекторах при определении коэффициентов нефте- и газонасыщения. Современные геофизические способы оценки остаточного нефти и газонасыщения продуктивных коллекторов на поздней стадии разработки нефтяных и газовых месторождений.
7	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Вводная часть	
2	Литологическое расчленение разрезов продуктивных отложений по данным ГИС	1. Литологическое расчленение разрезов скважин
3	Выделение коллекторов	2. Категории запасов и ресурсов УВ
4	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазонасыщенных толщин.	3. Месторождения нефти и газа и их основные классификационные признаки 4. Подсчет запасов УВ объемным методом
5	Определение коэффициента пористости пород (коллекторов)	5. Подсчет извлекаемых запасов УВ объемным методом
6	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	6. Подсчет текущих запасов нефти.
7	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	7. Характеристика и методы определения параметров объемного метода
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>

### 5.4. Практические занятия – не предусмотрены

**6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Геофизические методы подсчета запасов»**

**Таблица 5**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы для написания рефератов и докладов</b>
1.	Категории запасов
2.	Деление месторождений нефти и газа по величине извлекаемых запасов нефти и балансовых запасов газа, по сложности геологического строения.
3.	Методы подсчета запасов
4.	Статистические и корреляционные способы выделения коллекторов.
5.	Определение коэффициента эффективной пористости по данным ядерно-магнитного метода, по данным комплекса ядерных, акустических, электрических методов в терригенных глинистых и сложных карбонатных коллекторах.
6.	Оценка погрешностей определения пористости по данным ГИС в разных типах отложений.
7.	Раздельное определение коэффициентов нефте- и газонасыщения в межзерновых коллекторах с трехфазным насыщением.
8.	Учет глинистости и гидрофобности коллекторов при определении коэффициентов нефте-газонасыщения.
9.	Оценка битумосодержания в битуминозных породах.
10.	Профили и карты водонефтяного, газоводяного и газонефтяного контактов.

**Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы студентов**

1. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС. Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. 2007.

2. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом. М.: Тверь, 2003 (на каф. «ПГ и Г»).

3. Золоева Г.М., Лазуткина Н.В. Интерпретация данных ГИС. (учебное пособие), 2002.

**7. Оценочные средства**

**Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Виды углеводородного сырья - нефть, газ, газоконденсат, битумы, газогидраты.
2. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов: категории запасов, группы запасов нефти и газа.
3. Объемный метод подсчета запасов.
4. Основные подсчетные параметры.

5. Роль геофизических исследований скважин при подсчете запасов нефти и газа.
6. Критерии литологического расчленения интервалов нефтегазоносных отложений, их обоснование по существенным литологическим типам пород.
7. Выделение коллекторов по прямым качественным признакам на диаграммах ГИС.
8. Обоснование выделения коллекторов по граничным значениям геофизических параметров.
9. Особенности выделения коллекторов в карбонатном разрезе.
10. Способы обоснования характера насыщенности коллекторов нефти и газа.

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»

Дисциплина: «Геофизические методы подсчета запасов»

ИНГ, Специальность: НИ, Семестр - 5

Билет № 1

1. Объемный метод подсчета запасов.
2. Особенности выделения коллекторов в карбонатном разрезе.

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

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
2. Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.
3. Разделение коэффициентов общей пористости на компоненты: трещинную, каверновую, межзерновую - в сложных коллекторах по данным комплекса акустических методов, радиометрии и электрометрии.
4. Оценка коэффициента динамической пористости в различных типах сложного коллектора по данным специальных ГИС.
5. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.
6. Типичные ошибки в определении коэффициента пористости по данным ГИС и их причины.
7. Определение коэффициента нефтенасыщенности по данным волнового акустического метода и данным импульсного нейтронного метода.
8. Раздельное определение содержания в недонасыщенном продуктивном коллекторе связанной и подвижной воды.
9. Учет содержания битума в нефтеносных и газоносных коллекторах при определении коэффициентов нефте- и газонасыщения.



10. Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.

**ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**

Дисциплина: «Геофизические методы подсчета запасов»  
ИНГ, Специальность: **НИ**, Семестр - **5**

**Билет № 1**

1. Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.

2. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.

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

**Вопросы к экзамену**

1. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
2. Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.
3. Разделение коэффициентов общей пористости на компоненты: трещинную, каверновую, межзерновую - в сложных коллекторах по данным комплекса акустических методов, радиометрии и электрометрии.
4. Оценка коэффициента динамической пористости в различных типах сложного коллектора по данным специальных ГИС.
5. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.
6. Типичные ошибки в определении коэффициента пористости по данным ГИС и их причины.
7. Определение коэффициента нефтенасыщенности по данным волнового акустического метода и данным импульсного нейтронного метода.
8. Раздельное определение содержания в недонасыщенном продуктивном коллекторе связанной и подвижной воды.
9. Учет содержания битума в нефтеносных и газоносных коллекторах при определении коэффициентов нефте- и газонасыщения.
10. Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.
11. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
12. Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.

13. Разделение коэффициентов общей пористости на компоненты: трещинную, каверновую, межзерновую - в сложных коллекторах по данным комплекса акустических методов, радиометрии и электрометрии.
14. Оценка коэффициента динамической пористости в различных типах сложного коллектора по данным специальных ГИС.
15. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.
16. Типичные ошибки в определении коэффициента пористости по данным ГИС и их причины.
17. Определение коэффициента нефтенасыщенности по данным волнового акустического метода и данным импульсного нейтронного метода.
18. Раздельное определение содержания в недонасыщенном продуктивном коллекторе связанной и подвижной воды.
19. Учет содержания битума в нефтеносных и газоносных коллекторах при определении коэффициентов нефте- и газонасыщения.
20. Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.

### **ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**

Дисциплина: «Геофизические методы подсчета запасов»

**ИНГ, Специальность: НИ, Семестр - 5**

**Билет № 1**

1. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
2. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.
3. Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.

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

### **8. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

В рамках занятий в интерактивной форме будут использованы современные технические средства (проекторы, интернет) и активные формы проведения занятий (презентации студентов с их обсуждением, семинары по темам программы, просмотр

тематических фильмов). С использованием интернета будет осуществляться доступ к открытым базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС. Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. 2007.

2. Золоева Г.М., Лазуткина Н.В. Интерпретация данных ГИС. (учебное пособие), 2002.

### **б) дополнительная литература**

1. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом. М.: Тверь, 2003 (на каф. «ПГ и Г»).

### **в) программное обеспечение**

- электронный конспект лекций
- методические указания к выполнению лабораторных работ
- презентации для лекционных занятий

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

- лаборатория промысловой геофизики (лаб. 3-31);
- лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащая комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических исследований скважин (лаб. 3-24а);
- лаборатория геоинформационных технологий.

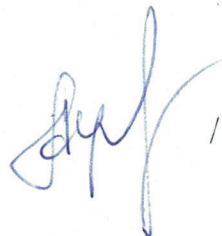
Для проведения качественного обучения в лабораториях используются предоставленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование и программные комплексы современного уровня:

- лаборатория каротажная ЛК-101А с комплектом скважинных приборов;
- регистратор Карат С-С-П с комплектом скважинных приборов;
- программно-аппаратный комплекс ScanDigit;
- система автоматизированной визуальной интерпретации результатов ГИС (Gintel).

**Составитель:**

ст. преподаватель

«Прикладная геофизика и геоинформатика»



/ А.А. Додуев /

**Согласовано:**

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика  
и геоинформатика»



/А.С. Эльжаев /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /