

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 исследования скважин»

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» 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 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);

общепрофессиональными:

- 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:

-основы технологии бурения и заканчивания скважин, осложнения при аварии, контроля режима работы (ОПК-2,4, ПК-15);

уметь:

-формировать рациональный комплекс ГИС для изучения геологического разреза, технического состояния скважин и контроля разработки месторождения (ПК-15, ОПК-4, ПСК-2.1).

владеть:

-навыками настройки и эксплуатации обрабатывающих систем, используемых в геологоразведке (ОК-1,3, ПК-6, ПСК-2.2,2.6).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов		Семестры	
		ОФО	ЗФО	9	10
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		68	20	68	20
В том числе:					
Лекции		34	12	34	12
Лабораторные работы (ЛР)		34	8	34	8
в т. ч. интерактивная форма занятий					
Самостоятельная работа		76	124	76	124
В том числе:					
Курсовая работа					
Расчетно-графическая работа					
Контрольная работа		36	60	36	60
Подготовка к лабораторным работам		40	64	40	64
Подготовка к практическим занятиям					
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	144	144	144	144

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	ОФО			ЗФО		
		Часы лекц. зан.	Часы лаб. зан.	Всего часов	Часы лекц. зан.	Часы лаб. зан	Всего часов
1	Вводная часть	4		4			
2	Литологическое расчленение разрезов продуктивных отложений по данным ГИС	4	4	8	2	2	4
3	Выделение коллекторов	4	6	10	2	2	4
4	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазонасыщенных толщин.	6	6	12	2	2	4
5	Определение коэффициента пористости пород (коллекторов)	6	6	12	2	2	4
6	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	6	6	12	2		2
7	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	4	6	10	2		2
Всего:		34	34	68	12	8	20

5.2 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Вводная часть	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. Объемный метод подсчета запасов. Основные подсчетные параметры. Роль геофизических исследований скважин при подсчете запасов нефти и газа.
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	Выделение коллекторов по прямым качественным признакам на диаграммах ГИС. Обоснование выделения коллекторов по

		граничным значениям геофизических параметров. Особенности выделения коллекторов в карбонатном разрезе.
4	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазонасыщенных толщин.	Способы обоснования характера насыщенности коллекторов нефти и газа. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
5	Определение коэффициента пористости пород (коллекторов)	Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС. Разделение коэффициентов общей пористости на компоненты: трещинную, каверновую, межзерновую - в сложных коллекторах по данным комплекса акустических методов, радиометрии и электрометрии. Оценка коэффициента динамической пористости в различных типах сложного коллектора по данным специальных ГИС. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС. Типичные ошибки в определении коэффициента пористости по данным ГИС и их причины.
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 нефте 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 Лабораторные занятия

№ 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	3. Месторождения нефти и газа и их основные классификационные признаки

	нефтегазонасыщенных толщин.	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

5.4 Практические занятия – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Вопросы для самостоятельного изучения

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.

7. Оценочные средства

7.1. 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.

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

7.2. 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»

Билет № 1 к первой рубежной аттестации

1. Способы определения пористости нефтенасыщенных коллекторов по данным ГИС.

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

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

7.3. 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»**

Билет № 1 ко второй рубежной аттестации

1. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.
2. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов по данным ГИС.

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

8. 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

г) Интернет-ресурсы

www.geokniga.org
<https://pstu.ru>

9. 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).

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).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры «Прикладная геофизика и геоинформатика»

/М.А. Хасанов/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

/А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР ГГНТУ

/М.А. Магомаева/