

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

"КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ"

Специальность

21.05.03 - "Технология геологической разведки"

Специализация

"Геофизические методы исследования скважин"

Квалификация

горный инженер-геофизик

Грозный – 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - обеспечить усвоение студентами способов решения важнейших задач, возникающих на стадиях поисков и разведки, подсчета запасов, проектирования разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений на основе комплексной интерпретации данных современного комплекса ЕИС с привлечением материалов дательной сейсморазведки, испытания скважин, изучение керна и гидродинамических исследований скважин. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины ГИС - геология, петрофизика, ГИС, интерпретация данных ГИС.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Теория методов геофизических исследований скважин», «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации», «Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений», дисциплин специализаций и преддипломной практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-14);
- способностью применять знания о современных методах геофизических исследований (ПСК-2.2);
- способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-2.6);
- способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели ГИС (ПСК-2.8);

В результате освоения дисциплины студент должен.

знать:

- применять знания о современных методах геофизических исследований;
- планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты;

уметь:

- уметь разрабатывать технологические процессы геологической разведки и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях;

владеть:

- владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, уметь их применять.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ		Всего часов		Семестр	
		ОФО	ЗФО	9	11
Контактная работа (всего)		68	30	68	30
В том числе:					
Лекции		34	18	34	18
Лабораторные работы (ЛР)		34	12	34	12
Самостоятельная работа		76	114	76	114
В том числе:					
Курсовая работа					
Расчетно-графическая работа					
Контрольная работа		60	54	60	54
Подготовка к лабораторным занятиям		16	60	16	60
Подготовка к практическим занятиям					
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	144	144	144	144

5. Содержание разделов дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекц. зан.	Часы лаб. зан.	Всего часов	Часы лекц. зан.	Часы лекц. зан.	Всего часов
1	Введение. Литологическое расчленение разреза, выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективной мощности продуктивных пластов. Выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективных мощностей. Количественные критерии.	6	4	10	2		2
	Методы определения пористости чистых коллекторов. Определение пористости методом сопротивлений. Определение плотности по данным плотностного ГГК.	4	6	10	4	2	6
3	Определение пористости по данным акустического каротажа. Определение нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.	6	6	12	4	2	6
4	Определение коэффициента проницаемости по данным ГИС. Оценка проницаемости по градиенту УЭС.	4	4	8	2	2	4
5	Определение проницаемости коллекторов по данным ПС и ГК.	4	4	8	2	2	4
6	Методы определения водонефтяных и газо-жидкостных контактов. Определение ВНК методами сопротивлений.	4	6	10	2	2	4
7	Определение ВНК и ГЖК по данным нейтронных методов. Способы определения ГЖК.	6	4	10	2	2	4

5.2 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	<p>Введение. Литологическое расчленение разреза, выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективной мощности продуктивных пластов. Выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективных мощностей. Количественные критерии.</p>	<p>Роль и место геофизических методов, в том числе ГИС в технологической цепи поисков, разведки и разработки месторождений нефти, газа и др. полезных ископаемых. Краткие сведения из истории разработки способов комплексной интерпретации данных ГИС. Роль петрофизики как фундамента комплексной интерпретации данных геофизических методов. Вклад отечественных специалистов в создание алгоритмов комплексной интерпретации данных ГИС.</p>
2	<p>Методы определения пористости чистых коллекторов. Определение пористости методом сопротивлений. Определение плотности по данным плотностного ГГК.</p>	<p>Литологическое расчленение и корреляция разрезов скважин. Фациальный анализ. Изучение межскважинного пространства. Подготовка основы геологических построений, используемых в дальнейшем при подсчете запасов и проектировании разработки месторождений нефти и газа. Требования к полноте и качеству материалов ГИС и сейсморазведки, используемых для решения перечисленных задач.</p>
	<p>Определение пористости по данным акустического каротажа. Определение нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.</p>	<p>Выделение межзерновых и сложных продуктивных коллекторов по данным ГИС. Требования к полноте комплекса ГИС, качеству материалов ГИС, петрофизическому обеспечению комплексной интерпретации ГИС. Определение эффективной толщины, положения флюидальных контактов, коэффициентов пористости и нефтегазонасыщения межзерновых коллекторов. Типы сложных коллекторов нефти и газа. Учет вещественного состава твердой фазы и геометрии пор в сложных коллекторах при определении эффективной толщины, коэффициента общей пористости и его компонент, коэффициентов нефтегазонасыщения. Значения и характеристики специальных исследований ГИС при изучении и промышленной оценке сложных коллекторов нефти и газа. Примеры из отечественной и зарубежной практики.</p> <p>Определение коэффициентов проницаемости, прогноз коэффициентов извлечения нефти и газа в отдельных типах коллекторов по данным ГИС.</p> <p>Критерии оценки надежности определения параметров фильтрационно-емкостных и характеризующих нефтегазонасыщение по данным ГИС.</p>
4	<p>Определение коэффициента</p>	<p>Петрофизическое обеспечение комплексной</p>

	проницаемости по данным ГИС. Оценка проницаемости по градиенту УЭС.	
		Интерпретация данных акустических и др. методов ГИС, ВСП, сейсморазведки 3-D. Изучение межскважинного пространства и корреляции разрезов скважин, установление флюидальных контактов. Построение фильтрационно-емкостной модели каждого объекта разработки с учетом материалов ГИС, сейсморазведки, гидродинамических исследований, пробной эксплуатации. Критерии оценки надежности результатов комплексной интерпретации данных ГИС и сейсморазведки.
5	Определение проницаемости коллекторов по данным ПС и ГК.	Краткие сведения о современном комплексе ГИС-контроль и задачах, которые он решает. Возможности сейсморазведки 4 - D при контроле разработки нефтяных и газовых месторождений. Использование данных ГИС-контроль и детальной сейсморазведки 4 - D для оптимизации хода разработки залежей нефти и газа. Оценки величины и характера размещения в объеме резервуара остаточных запасов нефти и газа на завершающей стадии нефтяных и газовых месторождений. Примеры из практики нефте и газодобывающей промышленности (отечественные и зарубежные).
6	Методы определения водонефтяных и газожидкостных контактов. Определение ВНК методами сопротивлений.	Краткие сведения об алгоритмах комплексной интерпретации данных ГИС и полевых геофизических методов при поисках, разведке и промышленной оценке месторождений ископаемых углей, природного битума, полиметаллов, золота, алмазов и т.д. Примеры из отечественного и зарубежного опыта.
7	Определение ВНК и ГЖК по данным нейтронных методов. Способы определения ГЖК.	Перспективы совершенствования применяемых и создание новых способов комплексной интерпретации данных геофизических методов, в том числе ГИС, при изучении строения Земной коры, поисках, разведке и промышленной оценке месторождений полезных ископаемых в XXI веке.

5.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Комплексная интерпретация данных ГИС для определения эффективной толщины
	3	Комплексная интерпретация данных ГИС для определения коэффициентов пористости и нефтегононасыщения при подсчете запасов нефти и газа в межзерновых и различных типов сложных коллекторов нефти и газа при подсчете запасов углеводородного сырья
3	4	Комплексная интерпретация данных акустических и др. методов ГИСи ВСП
4	5	Комплексная интерпретация данных акустических и др. методов ГИС и детальной сейсморазведки для построения модели резервуара - залежи нефти или газа при проектировании разработки.
5	5	Комплексная интерпретация результатов ЯМК

5.4 Практические занятия (не предусмотрены)

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Комплексная интерпретация данных ГИС для определения эффективной толщины.
2. Комплексная интерпретация данных ГИС для определения коэффициента пористости.
3. Комплексная интерпретация данных ГИС для определения коэффициента нефтегононасыщения.
4. Комплексная интерпретация данных ГИС.
5. Комплексная интерпретация данных акустических и др. методов ГИС и ВСП.
6. Комплексная интерпретация данных ГИС и детальной сейсморазведки.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Литологическое расчленение разреза, выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективной мощности продуктивных пластов.
2. Литологическое расчленение пластов.
3. Выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективных мощностей.
4. Количественные критерии.
5. Методы определения пористости чистых коллекторов.
6. Определение пористости методом сопротивлений.
7. Определение плотности по данным плотностного ГГК.
8. Определение пористости по данным акустического каротажа.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Билет № 1 к первой рубежной аттестации

1. Литологическое расчленение пластов
2. Определение пористости по данным акустического каротажа

Лектор _____ Хасанов М.А.

« » 20 г.

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Определение нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.
2. Определение коэффициента проницаемости по данным ГИС.
3. Оценка проницаемости по градиенту УЭС.
4. Определение проницаемости коллекторов по данным ПС и ГК.
5. Методы определения водонефтяных и газо-жидкостных контактов.
6. Определение ВНК методами сопротивлений.
7. Определение ВНК и ГЖК по данным нейтронных методов.
8. Способы определения ГЖК.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Билет № 1 ко второй рубежной аттестации

1. Определение нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.

акустических и др. методов ГИС, ВСП, сейсморазведки 3-D.
Методы определения водонефтяных и газо-жидкостных контактов.

Лектор _____ Хасанов М.А.

« » 20 г.

7.3 Вопросы к зачету

1. Литологическое расчленение разреза, выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективной мощности продуктивных пластов.
2. Литологическое расчленение пластов.
3. Выделение проницаемых интервалов и обоснование эффективных мощностей.
4. Количественные критерии.
5. Методы определения пористости чистых коллекторов.
6. Определение пористости методом сопротивлений.
7. Определение плотности по данным плотностного ГГК.
8. Определение пористости по данным акустического каротажа.
9. Определение нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.

10. Определение коэффициента проницаемости по данным ГИС.
11. Оценка проницаемости по градиенту УЭС.
12. Определение проницаемости коллекторов по данным ПС и ГК.
13. Методы определения водонефтяных и газо-жидкостных контактов.
14. Определение ВНК методами сопротивлений.
15. Определение ВНК и ГЖК по данным нейтронных методов.
16. Способы определения ГЖК.

<p>ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА</p> <p>Грозненский государственный нефтяной технический университет КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»</p> <p>КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИС ИНГ, Группа НИ весенний семестр - 9</p> <p>БИЛЕТ № 1</p> <p>1. Литологическое расчленение пластов</p> <p>2. Сопоставление апс с проницаемостью $апс = f(K_{пр})$</p> <p>Зав. кафедрой _____</p> <p>« » 20__ г.</p>
--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Геофизические исследования скважин: Учеб. пособие / Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2004. 122 с.
2. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС: учеб. пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. 317 с.
3. Практические аспекты геофизических исследований скважин. Т. Дарлинг. М.: ООО «Премимум Инжиниринг», 2008
4. Калининкова М. В., Головин Б. А., Головин К. Б. Учебное пособие по геофизическим исследованиям скважин. Саратов, 2005.

б) Дополнительная литература

1. Электронный конспект лекций
2. Интернет ресурсы: www.karotazhnik.ru/downloads/catalog_girs_oglavlenie.pdf;
www.twirpx.com; www.karotazh.ru/ru/complex_cascade

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лаборатория промысловой геофизики оборудованное современным оборудованием и аппаратурой для проведения геофизических исследований скважин (лаб. 3-31);
- лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических исследований скважин (лаб. 3-24а);
- лаборатория геоинформационных технологий (лаб. 3-29).

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 (Cintel)

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

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 (Cintel)

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

Разработчик:

доцент кафедры "Прикладная геофизика и геоинформатика"

Хасанов М.А.

Согласовано:

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

Эльжаев А.С.

Директор ДУМР ГГНТУ

Магомаева М.А.