

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины
«Скважинная сейсморазведка»**

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

Цели дисциплины «Скважинная сейсморазведка» - является изучение особенностей распространения сейсмических волн, методики полевых работ, используемой аппаратуры и техники, обработки материалов и интерпретации результатов сейсмических работ для практического применения скважинных исследований при поисках месторождений полезных ископаемых, в частности залежей нефти и газа.

К скважинной сейсморазведке относятся все сейсмические работы, связанные со скважинами: акустический каротаж (СК), сейсмокаротаж (СК), вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП), МОВ-ВСП, МОГТ-ВСП, сейсмотомография и др.

Объектом исследования скважинной сейсморазведке является геологическая среда, целью изучения - ее упругие свойства, а в качестве метода используется распространение упругих волн. Спецификой скважинных исследований является положение приемников (или источников, или тех и других) в скважине.

Задачи дисциплины «Скважинная сейсморазведка» - изучение особенностей распространения сейсмических волн, методики полевых работ, используемой аппаратуры и техники, обработки материалов и интерпретации результатов сейсмических работ для практического применения скважинных исследований при поисках месторождений полезных ископаемых, в частности залежей нефти и газа и решения ряда задач наземной сейсморазведки.

Научить студентов решать вопросы, связанные с проведением сейсмических наблюдений в скважинах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Скважинная сейсморазведка» входит в состав дисциплин по выбору студентов вариативной части профессионального цикла специальности 21.05.03 «Технологии геологической разведки» и изучается студентами специализаций «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» в течение 7-го семестра после прохождения курсов.

3. Требования к уровню освоения содержания курса

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей (ПК-1);
- способность находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-14);
- способность разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ (ПСК-1.8);
- способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-1.9);

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

знать:

- методы сейсмического районирования (ОК-1);
- методы проведения полевых сейсмологических исследований (ОК-1; ПСК-1.8).

уметь:

- проводить уточнение данных сейсмического районирования в зависимости от местных тектонических, геоморфологических и грунтовых условий (ОК-1; ПСК-1.8);
- проводить исследования на площадках слабой интенсивности (ПСК-1.9);
- определять приращение балльности (ОК-1; ПК-14);
- проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-1.9).

владеть:

- методами оценки сейсмической интенсивности (ОК-1, ПСК-1.9).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ		Всего часов/ з.е.		Семестры	
				8 семестр	9 семестр
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		48/1,33	12/0,55	48/1,33	12/0,55
В том числе:		-	-	-	-
Лекции		16/0,44	4/0,33	16/0,44	4/0,33
Лабораторные работы		32/0,88	8/0,22	32/0,88	8/0,22
Практические занятия					
Самостоятельная работа		60/1,66	96/2,67	60/1,66	96/2,67
В том числе:		-	-	-	-
Реферат		36/1	24/0,67	36/1	24/0,67
Доклад		-	-	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям		24/0,67	72/2	24/0,67	72/2
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108	108
	ВСЕГО в зач. Единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекции	Лаб. Занятия	Всего	Лекции	Лаб. Занятия	Всего
1	Тема 1. Физические основы скважинных сейсмических методов	2	-	2	-	-	-
2	Тема 2. Динамика сейсмических волн при скважинных работах	2	8	10	2	4	6
3	Тема 3. Кинематика сейсмических волн при скважинных работах	2	6	8	2	4	6
4	Тема 4. Методика скважинных сейсморазведочных работ МОВ.	2	4	6	-	-	-
5	Тема 5. Методика скважинных сейсморазведочных работ (ВСП, СТ и др).	2	-	2	-	-	-
6	Тема 6. Аппаратура и технические средства скважинной сейсморазведки	2	4	6	-	-	-
7	Тема 7. Технология скважинных сейсмических работ.	2	-	2	-	-	-
8	Тема 8. Обработка материалов скважинной сейсморазведки.	2	6	6	-	-	-
9	Тема 9. Геологическая интерпретация результатов скважинных сейсмических работ.	-	-	-	-	-	-
Итого:		16	32	48	4	8	12

5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины □	Содержание раздела
1	2	3
1	Тема 1. Физические основы скважинных сейсмических методов	Возможности трехкомпонентной регистрации амплитуд сейсмических волн при скважинных наблюдениях.
2	Тема 2. Динамика сейсмических волн при скважинных работах	Использование амплитуд сейсмических волн при скважинных наблюдениях.
3	Тема 3. Кинематика сейсмических волн при скважинных работах	Кинематика сейсмических волн при скважинных работах.
4	Тема 4. Методика скважинных сейсморазведочных работ МОВ.	Методика скважинных сейсморазведочных работ МОВ.
5	Тема 5. Методика скважинных сейсморазведочных работ (ВСП, СТ и др).	Методика скважинных сейсморазведочных работ (ВСП, СТ и др).
6	Тема 6. Аппаратура и технические средства скважинной сейсморазведки	Аппаратура и технические средства скважинной сейсморазведки (МОВ-ОГТ,. ВСП, ст. и др.). □
7	Тема 7. Технология скважинных сейсмических работ. □	Технология скважинных сейсмических работ (МОВ-ОГТ,. ВСП, ст. и др.).
8	Тема 8. Обработка материалов скважинной сейсморазведки.	Обработки сейсмических материалов скважинной сейсморазведки. Обработка материалов метода отраженных волн. Томографическая обработка.
9	Тема 9. Геологическая интерпретация результатов скважинных сейсмических работ.	Общая схема геологической интерпретации. скважинных сейсмических работ. Особенности технологии геологической интерпретации. Примеры геологической интерпретации результатов скважинных сейсмических работ. □

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины □	Наименование лабораторных работ
1	Тема 2. Динамика сейсмических волн при скважинных работах	Расчет динамики сейсмических волн при скважинных работах
2	Тема 3. Кинематика сейсмических	Расчет годографов сейсмических волн

	волн при скважинных работах	при скважинных работах
3	Тема 4. Методика скважинных сейсморазведочных работ МОВ.	Выбор методики скважинных сейсморазведочных работ МОВ.
4	Тема 6. Аппаратура и технические средства скважинной сейсморазведки	Методика скважинных сейсморазведочных работ (ВСП, СТ и др).
5	Тема 8. Обработка материалов скважинной сейсморазведки.	Обработка материалов скважинной сейсморазведки.

5.4. Практические занятия – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Скважинная сейсморазведка»

Для студентов очной и формы обучения предусматривается, самостоятельная работа по дисциплине «Скважинная сейсморазведка» - 76 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 5-10 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится - 6 часов.

Таблица 5

№ п/п	Темы для самостоятельной работы	Количество часов
1	Динамика сейсмических волн при скважинных работах	12
2	Кинематика сейсмических волн при скважинных работах	10
3	Методика скважинных сейсморазведочных работ МОВ.	10
4	Аппаратура и технические средства скважинной сейсморазведки	6
5	Обработка материалов скважинной сейсморазведки.	6
6	Геологическая интерпретация результатов скважинных сейсмических работ.	10

Темы для рефератов

1. Расчет динамики сейсмических волн при скважинных работах
2. Расчет годографов сейсмических волн при скважинных работах
3. Обработки сейсмических материалов скважинной сейсморазведки.
4. Обработка материалов метода отраженных волн.
5. Томографическая обработка.

Самостоятельная работа включает также подготовку к лабораторным работам и подготовку к защите лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ проводится итоговое собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ. На подготовку к лабораторной работе, и ее защите - 3 часа.

График выполнения самостоятельных работ формируется исходя из следующих требований:

- к началу экзаменационной сессии каждый студент обязан сдать и защитить все рефераты, предусмотренные программой курса;

Порядок контроля хода выполнения самостоятельных работ таков: каждый студент обязан за две недели до начала промежуточных аттестации сдать соответствующую работу на проверку лектору. Защита рефератов проводится во время еженедельных консультаций, назначаемых на кафедре.

Для студентов заочной формы обучения предусматривается, самостоятельная работа по дисциплине «Скважинная сейсморазведка» - 124 часов.

Самостоятельная работа включает написание контрольной работы и ее защиту. Варианты для написаний контрольных работ приведены ниже.

Темы для контрольных работ (по выбору студента):

1. Проблемы происхождения нефти и газа в зонах подвига плит
2. Геофизические исследования дна океана
3. Глубинное сейсмическое зондирование земной коры
4. Сейсмические исследования строения осадочной толщи и фундамента
5. Сейсмологические исследования на дне океанов
6. Сейсмичность и механизм очагов землетрясений

Список литературы

а) основная литература

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка. Тверь, Издательство АИС, 2006, 744с.
2. Бондарев В.И. Сейсморазведка. Екатеринбург: Издательство УГГУ, 2007. :690 с.
3. Телегин А.Н. Методика и технология сейсморазведочных работ методом отраженных волн:/Учебное издание. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), СПб, 2010. 83 с.+ 5 вклеек.

б) дополнительная литература

6. Маловичко А.К. Методы изучения глубинных недр Земли. Пермь.1978. (каф.)
7. Кузнецов В.В. и др. Физика Земли. М.: Недра, 1990. (каф.)

г) интернет- ресурсы:

www.dmng.ru/seisview/seisee.ru.html.

<http://www.miningexpo.ru>

<http://www.rsl.ru>

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы первой рубежной аттестации по дисциплине «Скважинная сейсморазведка»

1. История развития скважинных сейсмических исследований.
2. Особенности вертикального сейсмического профилирования.
3. Техника скважинных сейсмических исследований.

4. Скважинные приборы и зонды.
5. Каротажики и подъемники, используемые при ВСП.
6. Источники возбуждения колебаний.
7. Кабельные волны-помехи.
8. Трубные волны-помехи.
9. Промышленные помехи и меры борьбы с ними.
10. Методика наблюдений при скважинной сейсморазведке.
11. Выбор оптимальных условий возбуждения.
12. Изучение прямой волны.
13. Особенности кинематики волн на вертикальном профиле в однородной среде.
14. Кинематика волн на вертикальном профиле в слоистой среде.

7.2 Вопросы второй рубежной аттестации по дисциплине «Скважинная сейсморазведка»

1. Особенности волновой картины в средах со слабой скоростной дифференциацией.
2. Особенности волновой картины в средах с сильной скоростной дифференциацией.
3. Продольные отраженные и кратные волны на вертикальном профиле. Поперечные и обменные волны на вертикальном профиле.
4. Распространение сейсмического импульса в реальных средах.
5. Изучение траектории движения частиц среды.
6. Определение скоростной модели строения среды по наблюдениям в скважине.
7. Определение природы регистрируемых волн при ВСП.
8. Стратиграфическая привязка отраженных волн.
9. Изучение околоскважинного пространства.
10. Оценка возможностей сейсморазведки по материалам ВСП.
11. Связь материалов ВСП и ГИС.
12. Особенности цифровой обработки материалов ВСП. Сопоставление скважинных и наземных наблюдений.

Вопросы к зачету по дисциплине «Скважинная сейсморазведка»

1. История развития скважинных сейсмических исследований.
2. Особенности вертикального сейсмического профилирования.
3. Техника скважинных сейсмических исследований.
4. Скважинные приборы и зонды.
5. Каротажики и подъемники, используемые при ВСП.
6. Источники возбуждения колебаний.
7. Кабельные волны-помехи.
8. Трубные волны-помехи.
9. Промышленные помехи и меры борьбы с ними.
10. Методика наблюдений при скважинной сейсморазведке.
11. Выбор оптимальных условий возбуждения.
12. Изучение прямой волны.
13. Особенности кинематики волн на вертикальном профиле в однородной среде.
14. Кинематика волн на вертикальном профиле в слоистой среде.
15. Особенности волновой картины в средах со слабой скоростной дифференциацией.
16. Особенности волновой картины в средах с сильной скоростной дифференциацией.

17. Продольные отраженные и кратные волны на вертикальном профиле. 18. Поперечные и обменные волны на вертикальном профиле.
18. Распространение сейсмического импульса в реальных средах.
19. Изучение траектории движения частиц среды.
20. Определение скоростной модели строения среды по наблюдениям в скважине.
21. Определение природы регистрируемых волн при ВСП.
22. Стратиграфическая привязка отраженных волн.
23. Изучение околоскважинного пространства.
24. Оценка возможностей сейсморазведки по материалам ВСП.
25. Связь материалов ВСП и ГИС.
26. Особенности цифровой обработки материалов ВСП. Сопоставление скважинных и наземных наблюдений.

Образцы билетов на зачет:

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

Дисциплина «Скважинная сейсморазведка»

ИНГ, Специальность: НИ, семестр

Билет № 1

1. История развития скважинных сейсмических исследований.
2. Особенности вертикального сейсмического профилирования.
3. Техника скважинных сейсмических исследований.

Лектор _____ Гайсумов М.Я.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка. Тверь, Издательство АИС, 2006, 744с.
2. Бондарев В.И. Сейсморазведка. Екатеринбург: Издательство УГГУ, 2007. :690 с.
3. Телегин А.Н. Методика и технология сейсморазведочных работ методом отраженных волн: Учебное издание. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), СПб, 2010. 83 с.+ 5 вклеек.

б) дополнительная литература

6. Маловичко А.К. Методы изучения глубинных недр Земли. Пермь. 1978. (каф.)
7. Кузнецов В.В. и др. Физика Земли. М.: Недра, 1990. (каф.)

г) интернет- ресурсы:

www.dmng.ru/seisview/seisee.ru.html.

geo.web.ru

<http://www.rsl.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

-лаборатория полевой геофизики оборудованное современным оборудованием и аппаратурой для проведения геофизических исследований (лаб. 0-29);

-лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических (лаб.3-24а);

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются представленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование , а также программные комплексы современного уровня.

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

Составил:

Доцент кафедры «Прикладная
геофизика и геоинформатика»



/ М.Я. Гайсумов /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Прикладная
геофизика и геоинформатика»



/ А.С. Эльжаев /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /