

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"



20 июня 2019 г., протокол УС №6

Сейсмические и акустические методы исследования рабочая программа дисциплины (модуля)

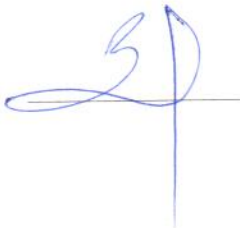
Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 8
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	76	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 9,7			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Заводовский А.Г.



Рабочая программа дисциплины

Сейсмические и акустические методы исследования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Протокол от 17 05 2019 г. № 03/10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тараканов Д.В.

07 06 2019 г. № 06/19



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью преподавания дисциплины «Сейсмические и акустические методы исследования» является ознакомление студентов с современными методами сейсмических и акустических исследований, а также с использованием этих методов для получения геофизических данных.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Датчики физических полей
2.1.2	Геофизика
2.1.3	Геофизические методы исследования скважин
2.1.4	Методы геофизических исследований
2.1.5	Электроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интерпретация геофизических данных
2.2.2	Производственная практика, преддипломная

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теорию образования и распространения упругих колебаний;
3.1.2	основные методы сейсморазведки;
3.1.3	правила поведения при работе в составе исследовательского коллектива
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать метод исследования;
3.2.2	подбирать необходимую для работы аппаратуру;
3.2.3	работать в составе исследовательского коллектива
3.3	Владеть:
3.3.1	технологией сейсморазведки;
3.3.2	методами проведения исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Волны в абсолютно упругих средах						
1.1	Волновое уравнение. Продольные и поперечные волны. Сферические волны и их источники. /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.2	2	Письменный опрос. Приложение 1.
1.2	Интеграл Кирхгофа. Зоны Френеля. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1	2	Защита рефератов. Приложение 1.
1.3	Направленность источников. Принцип взаимности. Принципы Гюйгенса-Френеля и Ферма. /Ср/	8	8	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 2. Волны в поглощающих средах						
2.1	Свойства поглощающих сред. Коэффициент поглощения и его зависимость от свойств сред /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	2	Письменный опрос. Приложение 1.
2.2	Распространение волн в поглощающих средах. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.5Л3.1	2	Защита рефератов. Приложение 1.
2.3	Геологические типы сред. Взаимодействия волн с неоднородностями сред. /Ср/	8	8	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 3. Среда с одной границей раздела						
3.1	Отражение и прохождение плоских волн. Отражение и прохождение сферических волн. Головные волны. /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	2	Коллоквиум. Приложение 1.
3.2	Отражение и прохождение плоских волн. Отражение и прохождение сферических волн. Головные волны. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.1	2	Защита рефератов. Приложение 1.
3.3	Криволинейные и шероховатые границы. Дифракция. Эффективная отражающая площадка. Задача Лэмба и поверхностная волна Рэлея. /Ср/	8	8	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 4. Среда с несколькими границами раздела						
4.1	Слой на полупространстве. Многократные волны. Интерференционные волны и волноводы. /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.2	2	Письменный опрос. Приложение 1.
4.2	Многократные волны. Интерференционные волны. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.1 Л3.2	2	Защита рефератов. Приложение 1.
4.3	Многослойная среда. Толстые слои и экранирование. Тонкослоистая среда. /Ср/	8	9	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.

	Раздел 5. Градиентные и анизотропные среды						
5.1	Рефрагированные волны в градиентной среде. Волны в анизотропных средах. /Лек/	8	1	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	1	Письменный опрос. Приложение 1.
5.2	Рефрагированные волны в градиентной среде. Волны в анизотропных средах. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	2	Защита рефератов. Приложение 1.
5.3	Виды анизотропных сред. Типы градиентных сред Квазианизатропия. /Ср/	8	9	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 6. Упругие волны в горных породах						
6.1	Скорости сейсмических волн. Сейсмические границы. Поглощение и рассеяние волн /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	Коллоквиум. Приложение 1.
6.2	Поглощение и рассеяние волн. /Пр/	8	1	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5	1	Защита рефератов. Приложение 1.
6.3	Зона малых скоростей. Возбуждение упругих волн. /Ср/	8	9	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 7. Методы сейсморазведки и сейсмогеологические условия						
7.1	Методы сейсморазведки. Метод средней точки. Поляризационный метод. Метод обменных волн. /Лек/	8	1	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2	1	Письменный опрос. Приложение 1.
7.2	Методы продольных, поперечных и обменных волн. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Защита рефератов. Приложение 1.
7.3	Полезные волны и помехи. Сейсмологические условия. Поверхностные сейсмогеологические условия. /Ср/	8	8	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 8. Техника полевых сейсморазведочных работ						
8.1	Состав сейсморегирующего канала и его характеристики. Индукционный и пьезоэлектрический сейсмоприемники. /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2	2	Письменный опрос. Приложение 1.
8.2	Устройство и рабочие параметры сейсмоприемников. /Пр/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Защита рефератов. Приложение 1.
8.3	Сейсморазведочные станции. Сейсмические источники. Взрывы зарядов. Гидравлические и пневматические источники. /Ср/	8	8	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
	Раздел 9. Методика полевых сейсморазведочных работ						
9.1	Сейсморазведочные станции. Сейсмические источники. Взрывы зарядов. Гидравлические и пневматические источники. /Лек/	8	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2	2	Подготовка к контрольной работе
9.2	Сейсморазведочные станции. Сейсмические источники. Взрывы зарядов. Гидравлические и пневматические источники. /Пр/	8	1	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1	1	Защита рефератов. Приложение 1.

9.3	Применение взрывных источников. Применение невзрывных источников. Прием и запись колебаний. /Ср/	8	9	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	Подготовка реферата, доклада и презентации. Приложение 1.
9.4	Сейсморазведочные станции. Сейсмические источники. Взрывы зарядов. Гидравлические и пневматические источники. /Контр.раб./	8	6	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2	0	Вопросы и задания. Приложение 1.
Раздел 10. Сейсмические и акустические методы исследования							
10.1	/Экзамен/	8	30	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1	0	Вопросы к экзамену. Приложение 1.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приведены в Приложении №1

5.2. Темы письменных работ

Приведены в Приложении №1

5.3. Фонд оценочных средств

Приведены в Приложении №1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Письменный опрос.
2. Коллоквиум.
3. Контрольная работа.
4. Защита реферата.
5. Устный опрос(экзамен).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Богословский В. А., Хмелевский В. К.	Геофизика: учебник	Москва: Книжный дом Университет, 2015	15
Л1.2	Соколов А.Г., Черных Н.В.	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/54110.html	1
Л1.3	Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е.	Геология и геохимия нефти и газа	Moscow: Издательство МГУ, 2012, http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053267.html	1
Л1.4	Захарченко Л. И., Захарченко В. В.	Геофизические методы контроля разработки МПИ: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2016, http://www.iprbookshop.ru/66027.html	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Захарченко Л. И., Захарченко В. В.	Геофизические методы контроля разработки МПИ: Учебное пособие	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2017, http://www.iprbookshop.ru/75570.html	1
Л1.6	Соколов А. Г., Черных Н. В.	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/54110.html	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Соколов А. Г., Попова О. В., Кечина Т. М.	Полевая геофизика: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/33649.html	1
Л2.2	Соколов А. Г., Черных Н. В.	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/54110.html	1
Л2.3	Егоров А. С., Глазунов В. В., Сысоев А. П., Телегин А. Н.	Геофизические методы поисков и разведки месторождений: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт- Петербургский горный университет, 2016, http://www.iprbookshop.ru/71693.html	1
Л2.4	Сысоев С. М.	Промысловая геофизика: методические рекомендации и задания для практических занятий и контрольных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, https://elib.surgu.ru/local/umr/428	1
Л2.5	Папоротная А. А., Потапова С. В.	Полевая геофизика. Сейсморазведка и интерпретация материалов сейсморазведки: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2017, http://www.iprbookshop.ru/69416.html	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	98

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Заводовский А. Г.	Сейсмические и акустические методы исследования: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, https://elib.surgu.ru/local/umr/522	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лекциопедия - библиотека лекционного материала			
----	--	--	--	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
---------	--	--	--	--

6.3.1.2	Операционная система Windows			
---------	------------------------------	--	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру			
---------	---	--	--	--

6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
---------	---	--	--	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью. Имеется специальная лекционная аудитория 314А, оснащенная медиапроектором, ноутбуком и экраном переносным рулонным на треноге. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.			
-----	---	--	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

--	--	--	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по дисциплине

СЕЙСМИЧЕСКИЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра- разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

РАЗДЕЛ «ВОЛНЫ В АБСОЛЮТНО УПРУГИХ СРЕДАХ»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Свойства абсолютно упругой и реальной сред.
2. Физический смысл модуля Юнга.
3. Физический смысл коэффициента Пуассона.
4. Деформации в упругой среде при прохождении продольной и поперечной волн.
5. Минимальная величина отношения скоростей поперечной и продольной волн.
6. В каких средах достигается максимальное отношение скоростей поперечной и продольной волн?
7. Чем отличается профиль волны от записи ее колебаний?
8. Что такое длина сейсмической волны и какими факторами она определяется?
9. Что характеризует зона Френеля?
10. В чем заключается принцип Гюйгенса-Френеля?

РАЗДЕЛ «ВОЛНЫ В ПОГЛОЩАЮЩИХ СРЕДАХ»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. В каких случаях величина декремента поглощения упругих колебаний не зависит от их частоты?
2. Частотная дисперсия сейсмических скоростей в реальных средах.
3. В каких средах возникает различие фазовой и групповой скоростей?
4. Коэффициент поглощения упругих волн.
5. Ослабление в реальной среде сферической волны.
6. Диссипативные свойства коренных осадочных пород.
7. Сравнение роли поглощения и расхождения при распространении сейсмических волн.
8. Что такое групповая скорость волны?
9. Что такое фазовая скорость волны?
10. Избирательное поглощение высокочастотных сейсмических волн.

РАЗДЕЛ «СРЕДЫ С ОДНОЙ ГРАНИЦЕЙ РАЗДЕЛА»

- **Перечень вопросов для коллоквиума:**

1. Какие вторичные волны образуются на сейсмической границе при падении на нее продольной волны?
2. Что такое обменные волны?
3. Почему при нормальном падении продольной волны на границу не образуются обменные волны?
4. Что такое кажущаяся скорость?
5. Какова величина кажущейся скорости по сравнению с истинной скоростью?
6. Закон Снеллиуса и его значение.
7. Может ли луч проходящей обменной волны быть продолжением падающей продольной волны?
8. В каких пределах изменяется коэффициент отражения волны?
9. Почему амплитуда продольной волны вдвое возрастает при выходе ее на поверхность?
10. Что такое критический угол падения.

РАЗДЕЛ «СРЕДЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ГРАНИЦАМИ РАЗДЕЛА»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Почему при падении на границу поперечной волны обменные волны не возникают?
2. При каких условиях сейсмическая граница является отражающей и при каких— преломляющей?
3. Дифрагированные и отраженные волны.
4. В чем заключается особенность дифрагированной волны по сравнению с отраженной?
5. Что такое эффективная отражающая площадка?
6. Как оценивается размер отражающей площадки?
7. Кинематические и динамические свойства поверхностной волны.
8. Многократно отраженные волны.
9. Какова основная причина малой интенсивности многократно отраженных волн?
10. Как образуется волна-спутник?

РАЗДЕЛ «ГРАДИЕНТНЫЕ И АНИЗОТРОПНЫЕ СРЕДЫ»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Как образуется псевдорелеевская волна?
2. В чем отличие псевдорелеевской волны от релеевской?
3. Почему энергия интерференционных волн может распространяться по внутреннему волноводу?
4. Эффект экранирования в сейсморазведке.
5. Какие среды называются градиентными?
6. Как распространяются волны в градиентных анизотропных средах?

7. В какой среде распространяется рефрагированная волна?
8. Какую среду называют квазианизотропной?
9. В чем различие фазовой и групповой скоростей в квазианизотропных средах?
10. Что определяет коэффициент анизотропии?

РАЗДЕЛ «УПРУГИЕ ВОЛНЫ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ»

• Перечень вопросов для коллоквиума:

1. Можно ли по величине сейсмической скорости отличать изверженные породы от метаморфических?
2. В чем заключается смысл уравнения среднего времени?
3. Определение уровня грунтовых вод по наблюдениям поперечных волн.
4. Плавное уменьшение скоростей с увеличением глубины в верхней части разреза.
5. Почему для осадочных пород скорости возрастают с глубиной их залегания?
6. Как сказывается нефтегазонасыщенность пласта на его сейсмические свойства?
7. Какова причина квазианизотропии горных пород?
8. На каких геологических границах возникают отраженные волны?
9. Когда наблюдается преломленная волна от сейсмической границы, покрытой многослойной толщей?
10. Что такое эффективный коэффициент поглощения?

РАЗДЕЛ «МЕТОДЫ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ И СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»

• Перечень вопросов для письменного опроса:

1. Метод отраженных волн.
2. Метод преломленных волн.
3. Метод продольных и поперечных волн.
4. Метод обменных волн.
5. Методы поверхностных и каналовых волн.
6. Метод общей средней точки.
7. Поляризационный метод.
8. Полезные волны и помехи.
9. Поверхностные сейсмогеологические условия.
10. Глубинные сейсмогеологические условия.

РАЗДЕЛ «ТЕХНИКА ПОЛЕВЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ»

• Перечень вопросов для письменного опроса:

1. Состав сейсморегирующего канала.
2. Характеристики сейсморегирующего канала.
3. Принципы цифровой регистрации.
4. Индукционный сейсмоприемник.

5. Пьезоэлектрический сейсмоприемник.
6. Устройство и рабочие параметры сейсмоприемников.
7. Сейсморазведочные станции.
8. Взрывы зарядов для возбуждения сейсмических волн.
9. Гидравлические вибраторы.
10. Пневматические источники.

РАЗДЕЛ «МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ»

- *Варианты заданий для контрольной работы:*

Вариант 1

1. Нарисовать системы наблюдения сейсмических сигналов.
2. Объяснить способы применения взрывных источников.
3. Как происходит прием и запись колебаний.

Вариант 2

1. Определить выбор параметров систем наблюдения.
2. Объяснить способы применения невзрывных источников.
3. Показать с помощью какого параметра системы наблюдений определяется шаг средних точек.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Методы сейсморазведки.
2. Сейсмоприемники.
3. Сейсморазведочные станции.
4. Сейсмические источники.
5. Технология полевых сейсморазведочных работ.
6. Определение сейсмических скоростей.
7. Интерпретация сейсморазведочных данных.
8. Основные области применения сейсморазведки.
9. Сейсмические границы и их регистрация.

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (8 семестр)

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания	Уровень сложности
Вариант 1 1. Свойства абсолютно упругой и реальной сред. 2. В чем отличие псевдорелевской волны от релевской?	теоретический, вопросы к экзамену (устный опрос)	А – репродуктивный; В – конструктивный
Вариант 2		

1. Физический смысл коэффициента Пуассона.
2. Почему энергия интерференционных волн может распространяться по внутреннему волноводу?

Вариант 3

1. Физический смысл модуля Юнга.
2. Эффект экранирования в сейсморазведке.

Вариант 4

1. Минимальная величина отношения скоростей поперечной и продольной волн.
2. Как распространяются волны в градиентных анизотропных средах?

Вариант 5

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Что определяет коэффициент анизотропии?

Вариант 6

1. Частотная дисперсия сейсмических скоростей в реальных средах.
2. Определение уровня грунтовых вод по наблюдениям поперечных волн.

Вариант 7

1. Коэффициент поглощения упругих волн.
2. Плавное уменьшение скоростей с увеличением глубины в верхней части разреза.

Вариант 8

1. Диссипативные свойства коренных осадочных пород.
2. Как сказывается нефтегазонасыщенность пласта на его сейсмические свойства?

Вариант 9

1. Групповая скорость волны.
2. Какова причина квазианизотропии горных пород?

Вариант 10

1. Избирательное поглощение высокочастотных сейсмических волн.
2. Что такое эффективный коэффициент поглощения?

Вариант 11

1. Какие вторичные волны образуются на сейсмической границе при падении на нее продольной волны?
2. Метод отраженных волн.

Вариант 12

1. Почему при нормальном падении продольной волны

<p>на границу не образуются обменные волны?</p> <p>2. Метод преломленных волн.</p> <p>Вариант 13</p> <p>1. Закон Снеллиуса и его значение.</p> <p>2. Метод продольных и поперечных волн.</p> <p>Вариант 14</p> <p>1. Может ли луч проходящей обменной волны быть продолжением падающей продольной волны?</p> <p>2. Метод обменных волн.</p> <p>Вариант15</p> <p>1. Почему амплитуда продольной волны вдвое возрастает при выходе ее на поверхность?</p> <p>2. Методы поверхностных и каналовых волн.</p> <p>Вариант 16</p> <p>1. Дифрагированные и отраженные волны.</p> <p>2. Характеристики сейсморегистрирующего канала.</p> <p>Вариант 17</p> <p>1. Кинематические и динамические свойства поверхностной волны.</p> <p>2. Пьезоэлектрический сейсмоприемник.</p> <p>Вариант18</p> <p>1. Многократно отраженные волны.</p> <p>2. Индукционный сейсмоприемник.</p> <p>Вариант 19</p> <p>1. Какова основная причина малой интенсивности многократно отраженных волн?</p> <p>2. Устройство и рабочие параметры сейсмоприемников.</p> <p>Вариант 20</p> <p>1. Как образуется волна-спутник?</p> <p>2. Взрывы зарядов для возбуждения сейсмических волн.</p>		
--	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Варианты вопросов контрольной работы:</p> <p>1. Частотная дисперсия сейсмических скоростей в реальных средах.</p> <p>2. Деформации в упругой среде при прохождении продольной и поперечной волн</p> <p>3. Какова основная причина малой интенсивности</p>	практический	В – конструктивный

многократно отраженных волн? 4. В чем заключается особенность дифрагированной волны по сравнению с отраженной? 5. Определение уровня грунтовых вод по наблюдениям поперечных волн. 6. Характеристики сейсморегистрирующего канала.		
---	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания	Уровень сложности
Варианты вопросов контрольной работы: 1. Частотная дисперсия сейсмических скоростей в реальных средах. 2. Деформации в упругой среде при прохождении продольной и поперечной волн 3. Какова основная причина малой интенсивности многократно отраженных волн? 4. В чем заключается особенность дифрагированной волны по сравнению с отраженной? 5. Определение уровня грунтовых вод по наблюдениям поперечных волн. 6. Характеристики сейсморегистрирующего канала.	практический	В – конструктивный

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Оценивание знаний теоретического материала по каждому разделу проводится на коллоквиуме или письменном опросе. Умение решать практические задачи проверяется проведением контрольной работы по соответствующему разделу и защитой подготовленного по заданной теме реферата.

Критерии оценивания письменного опроса:

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОК-7, ОПК-1, ПК-1	Зачтено	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
	Незачтено	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Критерии оценивания теоретического коллоквиума

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОК-7, ОПК-1, ПК-1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания по предмету.
	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Критерии оценивания защиты реферата

Оценка	Проверяемые компетенции	Критерии оценивания
Зачтено	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Студент подготовил реферат и презентацию по докладу в соответствии с требованиями. Сделал доклад по теме реферата и правильно ответил на вопросы
Не зачтено		Студент подготовил реферат и презентацию по докладу в несоответствии с требованиями. Материал оклада излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Критерии оценивания контрольных работ

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	Отлично	Все задания выполнены полностью: приводится верный аналитический анализ, делается правильный вывод.
	Хорошо	Приведен анализ заданий контрольной работы, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход ответа, допущены небольшие ошибки при записи ответа. Общая доля невыполненных заданий не превышает 5–7 % от общего объема контрольной работы.

Удовлетворительно	Приведены ответы не на все задания контрольной работы, есть существенные недостатки при выводе аналитических выражений, не выполнен анализ. Общая доля невыполненных заданий составляет не более 50 % от общего объема контрольной работы.
Неудовлетворительно	Ответы на задания приведены неверно или вовсе отсутствуют. Общая доля невыполненных заданий составляет более 50 % от общего объема контрольной работы.

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен является итогом работы студента в течение семестра или учебного года. Чтобы успешно сдать экзамен необходимо систематически и упорно работать над освоением материала в течение всего обучения дисциплине.

Подготовка к экзамену требует определенного алгоритма действий. Прежде всего, необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на экзамен. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала. Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу. В отдельной тетради на каждый вопрос экзамена следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры).

Если отдельные вопросы программы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы (правила, законы, определения и др.), после глубоко осознания их сути, следует заучить, повторяя несколько раз. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше ее запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями, проверяя мысленно, как усвоен материал.

Условия допуска студента к экзамену

Для того, чтобы быть допущенным к сдаче экзамена студенту необходимо выполнить следующие требования:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине (пропуск занятий не допускается без уважительной причины), в случае пропуска занятия студент должен быть готов ответить на зачете на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 2) получит «зачтено» по результатам письменного опроса,
- 3) выполнить контрольные работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 4) сдать коллоквиум на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 5) защитить реферат по выбранной теме.

Критерии оценивания экзамена

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-	Отлично	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе,

3, ПК-1		последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое нестандартное решение.
	Хорошо	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал: исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; правильно обосновывает принятое нестандартное решение, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход ответа.
	Удовлетворительно	Студент показывает, что он усвоил материал: последовательно, его излагает; умеет увязывать теорию с практикой; частично справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий; есть существенные недостатки при выводе аналитических выражений, не проведены численные расчеты.
	Неудовлетворительно	Студент показывает, что он не усвоил материал: плохо его излагает; не умеет увязывать теорию с практикой; не справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний; затрудняется с ответом при видоизменении заданий; не правильно обосновывает принятое решение.