

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

Сейсмические и акустические методы исследования рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план б030302-ЦифрТех-22-4.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	
	10			
Неделя	уп	рп	уп	рп
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 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

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

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;
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать метод исследования;
3.2.2	подбирать необходимую для работы аппаратуру;
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	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 ОКП-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.2	
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	
1.3	Направленность источников. Принцип взаимности. Принципы Гюйгенса-Френеля и Ферма. /Ср/	8	8	ОК-7 ОКП-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	
	Раздел 2. Волны в поглощающих средах					
2.1	Свойства поглощающих сред. Коэффициент поглощения и его зависимость от свойств сред /Лек/	8	2	ОК-7 ОКП-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	
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	
2.3	Геологические типы сред. Взаимодействия волн с неоднородностями сред. /Ср/	8	8	ОК-7 ОКП-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.2 Э1	
	Раздел 3. Среды с одной границей раздела					
3.1	Отражение и прохождение плоских волн. Отражение и прохождение сферических волн. Головные волны. /Лек/	8	2	ОК-7 ОКП-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	
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	
3.3	Криволинейные и шероховатые границы. Дифракция. Эффективная отражающая площадка. Задача Лэмба и поверхностная волна Рэлея. /Ср/	8	8	ОК-7 ОКП-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	
	Раздел 4. Среды с несколькими границами раздела					
4.1	Слой на полупространстве. Многократные волны. Интерференционные волны и волноводы. /Лек/	8	2	ОК-7 ОКП-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.2	
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	
4.3	Многослойная среда. Толстые слои и экранирование. Тонкослоистая среда. /Ср/	8	9	ОК-7 ОКП-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	

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

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	
9.4	Сейморазведочные 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	
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	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом.

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом.

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом.

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, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	1
Л1.4	Захарченко Л. И., Захарченко В. В.	Геофизические методы контроля разработки МПИ: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	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, Электронный ресурс	1
Л2.4	Сысоев С. М.	Промысловая геофизика: методические рекомендации и задания для практических занятий и контрольных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, Электронный ресурс	1
Л2.5	Папоротная А. А., Потапова С. В.	Полевая геофизика. Сейсморазведка и интерпретация материалов сейсморазведки: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2017, Электронный ресурс	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	93

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Заводовский А. Г.	Сейсмические и акустические методы исследования: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лекциопедия - библиотека лекционного материала (lektsiopedia.org).
----	--

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.
-----	--