

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Программно-аппаратный комплекс в сейсморазведке

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      **Геофизики**

Учебный план      zb090303\_19\_ZPI19plx  
Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Квалификация      **Бакалавр**

Форма обучения      **заочная**

Общая трудоемкость      **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	<b>5</b>		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	8	4	8
Лабораторные	4	8	4	8
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	10,85	18,85	10,85	18,85
Контактная работа	10,85	18,85	10,85	18,85
Сам. работа	196,15	188,15	196,15	188,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

1.1	Изучение основ сейморазведки
-----	------------------------------

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
---	--

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория функций комплексного переменного
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Физика горных пород
2.1.4	Математика
2.1.5	Компьютерные технологии графического представления геолого-геофизической информации
2.1.6	Информатика и программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Уровень 1	методы математического анализа и моделирования данных сейморазведки
Уровень 2	Основные уравнения решения прямых задач сейморазведки
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	вычислять годографы волн
Уровень 2	синтезировать сейсмограммы
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыкам моделирования сейсмограмм
Уровень 2	навыками анализа результата моделирования волнового поля
Уровень 3	*

**ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Уровень 1	ПО в области сейморазведки
Уровень 2	отечественное ПО в области сейморазведки
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	выполнять обработку данных сейморазведки
Уровень 2	искать литературу в области сейморазведки
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	этапами выполнения сейморазведки
Уровень 2	навыками анализа результатов сейморазведки
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
--	--	--	--	--	--	--	--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	Раздел 1. Упругие колебания						

1.1	Гармонические и затухающие колебания /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1	0	
1.2	Механические колебания /Лаб/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1	2	
1.3	Спектр сейсмического сигнала /Лаб/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
<b>Раздел 2. Сейсмические волны</b>							
2.1	Волны в однородных и слоистых средах /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.3 Л1.6 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.2	Сейсмограмма прямой волны /Лаб/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
<b>Раздел 3. Упругие свойства</b>							
3.1	Упругие модули горных пород /Лек/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
3.2	Зачет /ИВКР/	5	2,85	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
3.3	Теория упругости /Лаб/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
3.4	Работа с литературой /Ср/	5	188,15	ОПК-1 ОПК-2	Л1.7 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

- Колебательные величины.
- Особенности колебательного движения.
- График колебаний и траектория.
- Параметры гармонического колебания.

- Назовите параметры дискретного сигнала.
- Напишите уравнение Берлаге. Какие величины в него входят?
- Что такое волна?
- Для чего предназначены — источник, сейсмоприёмник, сейсморазведочная станция и коса?
- Пара источник/приёмник. Её параметры.
- Что такое расстановка, из чего она состоит, параметры расстановки?
- Что такое прямая волна, какой у неё годограф и амплитудный график?
- В чём особенности регистрации одной трассы и сейсмограммы?
- Опишите структуру и параметры слоистой модели.
- Что такое пластовая скорость и акустическая жёсткость?
- Виды сейсмических границ.
- Образование отражённой волны.
- Годограф отражённой волны.
- Амплитудный график отражённой волны.
- Что такое гармоника? Назовите параметры гармоники.
- Что является результатом прямого преобразования Фурье?
- В чём заключается обратное преобразование Фурье?
- Виды деформаций. Дилатация.
- Упругие константы.
- Виды напряжений. Давление.
- Закон Гука.
- Связь упругих модулей и скоростей волн.
- Как изменится содержание тензоров напряжения и деформации, если среда станет жидкой?

## 5.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

## 5.3. Оценочные средства

Незачтено - лабораторные работы не сданы в срок или не защищены

Зачтено - лабораторные работы сданы в срок, защищены, на большинство вопросов зачёта были даны ответы

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ

Сдача зачёта

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под ред. В.К. Хмелевского	Геофизика [Электронный ресурс/Текст]: учебник	М.: КДУ, 2007
Л1.2	Капустин В.В., Хмельницкий А.Ю.	Проблемы малоглубинной сейсморазведки и георадиолокации в составе инженерно-геологических изысканий. Применение волновых методов неразрушающего контроля фундаментальных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 2013
Л1.3	Воскресенский Ю. Н.	Полевая геофизика: учебник	М.: Недра, 2010
Л1.4	Каринский А.Д., Даев Д.С.	Теория полей, применяемых в разведочной геофизике. Часть 1. Введение. Глава 1. Поле [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.5	Под ред. В.К. Хмелевского	Геофизика: учебник	М.: КДУ, 2012
Л1.6	Никитин А. А., Петров А. В.	Теоретические основы обработки геофизической информации: учебное пособие	М.: ВНИИгеосистем, 2013
Л1.7	Боганик Г. Н., Гурвич И. И.	Сейсморазведка	Тверь: АИС, 2006

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Белоусов А. В.	Сборник задач по курсу "Сейсморазведка"	М.: РГПРУ, 2008
Л2.2	Романов В. В.	Инженерная сейсморазведка	М.: ЕАГЕ Геомодель, 2015

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.3. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГПРУ, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год		
Л3.2	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.2. Технические средства и технология [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГПРУ, 2011		
Л3.3	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.1. Физические основы [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГПРУ, 2010		
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1					
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019				
6.3.1.2	Windows 10				
6.3.1.3	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")				
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"				
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"				
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"				
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier				
6.3.2.6	База данных издательства Springer				
6.3.2.7	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"				
6.3.2.8	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"				
6.3.2.9	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>				
6.3.2.10	Реферативная база данных по математике "zbMATH"				
6.3.2.11	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"				
6.3.2.12	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"				
6.3.2.13	Международная научная база данных издательства "Wiley"				
6.3.2.14	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»				
6.3.2.15	Федеральный портал «Российское образование»				
6.3.2.16	Аналитическая база данных по странам и отраслям «Полпред»				
6.3.2.17	Информационно-аналитический центр "Минерал"				

6.3.2.1 8	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)
6.3.2.1 9	Золотодобыча. Геология, горное дело, металлургия, обогащение, консалтинг

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-35	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; стеллажи с геофизической аппаратурой сейсмостанция SGDSEL 1шт, бетоноскоп-1шт, геофоны-24 шт.	
6-33к	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	10 П.М., Доска маркерная - 1 шт. Стол - 7 шт. Стул - 10 шт. ПК - 5 шт., OCTAVE 1.1; IP2WIN Lite; Free Pascal Lazarus Project (Версия 1.8.4)	

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

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа студента.

Важным условием для освоения дисциплины в процессе занятий является ведение конспектов, освоение и осмысление терминологии изучаемой дисциплины. Материалы лекционных занятий следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях, в соответствии со списком основной и дополнительной литературы. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится во время семинарских, в ходе которых анализируется и закрепляются основные знания, полученные по дисциплине.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка. На семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет.

Целями самостоятельной работой студента является:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, в соответствии с технологической картой дисциплины и может содержать в себе следующее задания:

- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции, изучение рекомендуемых литературных источников, конспектирование источников);
- выполнение контрольных работ, курсовых работ;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet (использование аудио- и видеозаписи);
- составление схем, таблиц для систематизации учебного материала;

- выполнение тестовых заданий;
- решение задач;
- подготовка презентаций;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- написание эссе, тезисов, докладов, рефератов, конспектов занятий;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к экзамену;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, деловые игры);
- анализ деловых ситуаций (мини-кейсов) и др.
- участие в Интернет – конференциях.

Изучение каждой дисциплины предполагает наличие текущих, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине.