

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2024 11:45:00  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

(МГРИ)

## Разведочная геофизика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Геофизики</b>	
Учебный план	s210503_23_RTB23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ	
Квалификация	<b>Горный инженер-буровик</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты 4
в том числе:		
аудиторные занятия	42,25	
самостоятельная работа	101,75	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	14		14	
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	101,75	101,75	101,75	101,75
Итого	144	144	144	144

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Ознакомление студентами с методами сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и радиометрии при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Геология
2.1.2	
2.1.3	Введение в специализацию
2.1.4	Математика
2.1.5	
2.1.6	Физика горных пород
2.1.7	
2.1.8	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	)
2.2.2	Сейсморазведка
2.2.3	Геофизические исследования скважин
2.2.4	Направленное бурение
2.2.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (буровая исследовательская)(стационарная/ выездная)
2.2.6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (производственная, стационарная/ выездная)

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

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

**Знать:**

Уровень 1	критический анализ проблемных ситуаций
Уровень 2	как выработать стратегию действий
Уровень 3	критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

**Уметь:**

Уровень 1	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций
Уровень 2	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,
Уровень 3	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

**Владеть:**

Уровень 1	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций
Уровень 2	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,
Уровень 3	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

**УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни**

**Знать:**

Уровень 1	как определять приоритеты собственной деятельности
Уровень 2	как определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности
Уровень 3	как определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

**Уметь:**

Уровень 1	определять приоритеты собственной деятельности
Уровень 2	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования

Уровень 3	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Способностью определять приоритеты собственной деятельности
Уровень 2	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования
Уровень 3	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

**ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения фундаментальных естественных наук
Уровень 2	основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ
Уровень 3	основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять основные положения фундаментальных естественных наук
Уровень 2	применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ
Уровень 3	применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Способностью применять основные положения фундаментальных естественных наук
Уровень 2	Способностью применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ
Уровень 3	Способностью применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	роль разведочной геофизике в науках геологического цикла
3.1.2	примеры использования разведочной геофизике при поисках и разведке МПИ
3.1.3	свойства изучаемых геофизических полей
3.1.4	этапы получения и обработки геофизических данных
3.1.5	Технологические решения разведочной геофизики
3.1.6	Методы и и технологии разведочной геофизики
3.1.7	Формулировки прямых и обратных задач разведочной геофизики
3.1.8	Базовые уравнения прямых и обратных задач разведочной геофизики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	описывать использования геофизических методов при ГРП
3.2.2	Обосновывать использование разведочной геофизики в геологоразведочных работах
3.2.3	формулировать требования к полевым геофизическим работам
3.2.4	проводить оценку качества полевых геофизических работ
3.2.5	анализировать значения параметров методики полевых работ
3.2.6	Обосновано подбирать параметры методики полевых работ
3.2.7	Составлять простую физико-геологическую модель в рамках одного раздела разведочной геофизики
3.2.8	Составлять комплексную физико-геологическую модель
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками выбора основных параметров геофизической съёмки
3.3.2	навыками выбора метода геофизики при решении поставленной задачи
3.3.3	навыками обработки геофизических данных
3.3.4	базовыми навыками обработки и интерпретации данных комплекса геофизических методов
3.3.5	Способами оценки параметров методики полевых работ
3.3.6	Навыками выбора оптимальной методики в одном из стандартных пакетов проектирования
3.3.7	методами анализа комплекса геофизических методов для решения поставленной задачи

3.3.8	методами создания комплекса геофизического методов для решения поставленной задачи
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Радиометрия</b>							
1.1	Основы радиометрии /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Получение и обработка радиометрических данных /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Знакомство с радиометрической аппаратурой /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Статистическая обработка радиометрических данных /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Основы радиометрии /СР/	4	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Получение и обработка радиометрических данных /СР/	4	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Электроразведка</b>							
2.1	Основы электроразведки /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Методика измерений и обработка данных в электроразведке /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Электропрофилирование симметричной установкой АМNB /Лаб/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Вертикальное электрическое зондирование симметричной установкой АМNB /Лаб/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.5	Интерпретация вертикальных электрических зондирований симметричной установкой АМNB /Лаб/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.6	Расчет установки для интерпретация вертикальных электрических зондирований симметричной установкой АМNB /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Основы электроразведки /СР/	4	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.8	Методика измерений и обработка данных в электроразведке /СР/	4	2,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Магниторазведка</b>							
3.1	Основы магниторазведки /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Получение и обработка магнитометрических данных /Лаб/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Основы магниторазведки /СР/	4	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.4	Получение и обработка магнитометрических данных /СР/	4	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

<b>Раздел 4. Сейсморазведка</b>							
4.1	Основы сейсморазведочного метода /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Стадии сейсмической разведки /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Сейсмическая аппаратура, датчики. /СР/	4	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Гравиразведка</b>							
5.1	Основы гравиразведки /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Получение и обработка гравиметрических данных /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Принципы измерения гравитационного поля в движении /СР/	4	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.4	Экзамен /ИВКР/	4	0,15		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.5	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	4	0,1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к экзамену в 4 семестре

1. Определение сейсмической волны. Поляризация волн. Продольные и поперечные волны.
2. Источники и приёмники сейсмических волн.
3. Профиль, пункт, ПВ и ПП. Координата пункта. Дистанция, удаление, координата средней точки.
4. Расстановка, типы расстановок.
5. Скорость волны. Сейсмически однородная среда. Связь скорости с упругими свойствами.
6. Фронт, тыл и луч волны. Принцип Гюйгенса.
7. Сферические и плоские волны.
8. Принцип Ферма. Принцип взаимности.
9. Годограф волны.
10. Трассы и сейсмограммы. Время вступления волны. Первые вступления.
11. Сейсмические границы. Слоистые модели. Пластовая скорость.
12. Кажущаяся скорость. Закон Бендорфа. Определение кажущейся скорости по годографу.
13. Прямая волна, её годограф.
14. Закон Снеллиуса. Падающие, отражённые и проходящие волны.
15. Скользящие и преломленные волны. Критический угол. Граничная скорость.
16. Годограф отражённой волны. Время нормального отражения.
17. Годограф преломлённой волны.  $t_0'$
18. Годограф первых вступлений. Расчет координаты 1-ой точки излома.
19. Поле годографов прямой, отражённой и преломлённой волны.
20. Системы наблюдений.
21. Особенности систем наблюдения МОВ. Глубинные точки.
22. Определение скорости в МОВ. Получение глубинного разреза МОВ.
23. Особенности систем наблюдения МПВ.
24. Годограф преломлённой волны для наклонной границы.
25. Увязка встречных годографов по взаимных точкам.
26. Встречные и нагоняющие годографы.
27. Дополнение нагоняемого годографа.
28. Анализ формы разностного графика.
29. Редукция дополненного годографа.
30. Определение временного разреза МПВ по паре встречных годографов
31. Определение граничной скорости по паре встречных годографов
32. Получение глубинного разреза МПВ. Понятие эхо-глубины и вертикальной глубины.
33. Нормальное магнитное поле Земли
34. Применение магниторазведки при поисках нефтяных и газовых месторождений

35.	Изменения магнитного поля Земли во времени
36.	Предпосылки для применения магниторазведки при разведке железорудных месторождений
37.	Магнитные вариации
38.	Картирование разрывных нарушений
39.	Магнитные аномалии
40.	Предпосылки для применения магниторазведки при поисках месторождений полиметаллических руд
41.	Магнитные свойства горных пород
42.	Магнитная съемка при археологических работах
43.	Зависимость магнитных свойств горных пород от минералогического состава
44.	Определение глубины намагниченных тел, их геометрических и физических параметров
45.	Зависимость магнитных свойств горных пород от температуры
46.	Предпосылки для применения магниторазведки при картировании магматических
47.	Естественная остаточная намагниченность горных пород
48.	Вычисление напряженности магнитного поля над телами неправильной геометрической формы
49.	Общая характеристика магнитных свойств горных пород
50.	Микромагнитная съемка
51.	Определение намагниченности горных пород
52.	Обработка и оформление материалов наземной магнитной съемки
53.	Измеряемые и используемые характеристики магнитного поля
54.	Предпосылки для применения магниторазведки при поисках железорудных месторождений
55.	Оптико-механические магнитометры
56.	Задачи магниторазведки при средне- и крупномасштабном геологическом картировании
57.	Феррозондовые магнитометры
58.	Предпосылки для применения магниторазведки при картировании осадочных пород
59.	Квантовые магнитометры
60.	Применение магниторазведки при решении задач тектонического районирования
61.	Методика наземной магнитной съемки
62.	Применение магниторазведки при решении задач мелкомасштабного картирования
63.	Скважинная магниторазведка
64.	Геологическое картирование по магнитной восприимчивости рыхлых отложений
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
Не предусмотрены.	
<b>5.3. Оценочные средства</b>	
Рабочая программа дисциплины "Разведочная геофизика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.	
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: контрольной работы; - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена.	

## 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. О. Л. Кузнецова, А. Л. Поляченко	Разведочная ядерная геофизика	М.: Недра, 1986
Л1.2	Под ред. О.Л.Кузнецова, А.Л.Поляченко	Скважинная ядерная геофизика	М.: Недра, 1990
Л1.3	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.5. Промысловая геофизика и перспективы: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Берман Л. Б.	Промысловая геофизика при ускоренной разведке газовых месторождений	М.: Недра, 1987
Л2.2	Добрынин В. М., Вендельштейн Б. Ю., Резванов Р. А.	Промысловая геофизика	М.: Нефть и газ.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Windows 7
6.3.1.2	Office Professional Plus 2010
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-16	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	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стеллажи - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	СР
6-20	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.; 4 лабораторных стола с баками для моделирования; стеллажи с геофизической аппаратурой (генератор Астра-100, Измеритель МЭРИ-24, Комплект аппаратуры ЭРП-1, Комплект аппаратуры ЭРА-П, Комплект аппаратуры ЭРА-ЗНАК, Аппаратура «ЦИКЛ-8», СКАЛА-48, Генератор «Электротест-Р», ММИ-1шт)	Лек

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины "Разведочная геофизика" представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>