

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 14:44:57  
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)

## Структурная геофизика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Геофизики</b>
Учебный план	s210503_23_1RF23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ
Квалификация	<b>Горный инженер - геофизик</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	38,35
самостоятельная работа	42,65
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	38,35	38,35	38,35	38,35
Контактная работа	38,35	38,35	38,35	38,35
Сам. работа	42,65	42,65	42,65	42,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

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

1.1	Цель дисциплины “Структурная геофизика” заключается в ознакомлении студентов с основами моделей геофизической среды, геофизическими методами и технологиями изучения ее параметров, основами построения разрезов и структурных карт земной коры на различных масштабных уровнях и моделях прогноза ресурсов недр в геоинформационных представлениях баз данных и знаний
-----	---

**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	Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
2.1.2	Сейсморазведка
2.1.3	Месторождения полезных ископаемых
2.1.4	Радиометрия и ядерная геофизика
2.1.5	Электроразведка
2.1.6	Гравиразведка
2.1.7	Магниторазведка
2.1.8	Геофизические исследования скважин
2.1.9	Разведочная геофизика
2.1.10	Физика горных пород
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа

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

**ПК-1.5: выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности**

**Знать:**

Уровень 1	основные требования промышленности в отношении технологии геологоразведочных работ
Уровень 2	современные требования промышленности в отношении технологии геологоразведочных работ
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	проектировать отдельные этапы геологоразведочных работ
Уровень 2	проектировать геологоразведочные работы и контролировать их выполнение в соответствии с современными требованиями промышленности
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	методикой проектирования геологоразведочных работ
Уровень 2	навыками проектирования геологоразведочных работ и контроля их выполнения в соответствии с современными требованиями промышленности
Уровень 3	*

**ПК-1.4: умением разрабатывать и организовывать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне**

**Знать:****Уметь:****Владеть:**

**ПК-1.3: умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях**

**Знать:**

Уровень 1	основные технологические процессы геологоразведочных работ
Уровень 2	технологические процессы геологоразведочных работ, применяемых в геофизике
Уровень 3	*

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ
Уровень 2	: разрабатывать и корректировать технологические процессы геологоразведочных работ, применяемых в геофизике
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методикой разработки технологических процессов геологоразведочных работ
Уровень 2	навыками разработки и корректировки технологических процессов геологоразведочных работ, применяемых в геофизике
Уровень 3	*

**ПСК-1.1: способностью понимать физическую сущность геофизических полей, иметь высокий уровень фундаментальной подготовки**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные технологические процессы геологоразведочных работ
Уровень 2	мероприятия, обеспечивающие решение стоящих перед коллективом задач в области технологий инженерной геофизики на наиболее высокотехнологическом уровне
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать и контролировать технологические процессы геологоразведочных работ
Уровень 2	разрабатывать и организовывать внедрение мероприятия, обеспечивающие решение стоящих перед коллективом задач в области технологий инженерной геофизики на наиболее высокотехнологическом уровне, совместно со специалистами технических служб и заказчиками исследований и работ корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методикой разработки и контроля технологических процессов геологоразведочных работ
Уровень 2	навыками разработки и организации внедрения мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий инженерной геофизики на наиболее высокотехнологическом уровне
Уровень 3	*

**ПСК-1.3: способностью применять знания о принципах работы и профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, использовать знания о современных методиках и технологиях геофизических исследований (площадных, скважинных и инженерных)**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**ПСК-1.4: способностью разрабатывать комплексы геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные комплексы геофизических работ, их возможности; принципы комплексирования геофизических методов, комплексы геофизических методов при решении конкретных задач
Уровень 2	априорную информацию о геолого-технических условиях различных регионов и месторождений полезных ископаемых; современные отечественные и зарубежные комплексы геофизических работ, их возможности; принципы комплексирования геофизических методов; внешнее комплексирование с другими геологоразведочными работами, критерии оптимальности выбранного комплекса, особенности комплексирования методов на стадиях получения первичной геофизической информации и интерпретации геофизических данных
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	решать задачи поиска, разведки месторождений полезных ископаемых, применяя в каждом конкретном случае рациональный комплекс методов; решать задачи комплексной интерпретации; оценивать достоверность обнаружения аномалий; оперативно изменять методику выполнения комплекса геофизических работ на основании результатов опытных работ
Уровень 2	решать задачи поиска, разведки месторождений полезных ископаемых в различных геолого-технических условиях, применяя в каждом конкретном случае рациональный комплекс методов; решать задачи комплексной интерпретации; оценивать достоверность обнаружения аномалий, сопоставляя их с различными геологическими источниками; составлять программу опытных работ, оценивать их результаты

Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными этапами реализации комплексных геофизических работ; навыками выбора рационального комплекса геофизических методов для решения геологических и технических задач
Уровень 2	всеми этапами реализации комплексных геофизических работ; теоретическими и практическими основами комплексной интерпретации геофизических данных
Уровень 3	*

**ПСК-1.5: способностью обрабатывать и интерпретировать геофизические данные, как отдельно, так и в комплексе с геолого-геофизическими данными**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	теоретические основы обработки и интерпретации геофизических данных; способы статистической обработки информации, элементы корреляционно-регрессионного и спектрального анализа, принципы комплексной интерпретации геофизических данных
Уровень 2	основные способы и алгоритмы обработки и интерпретации данных методов, входящих в комплекс; формы представления результатов интерпретации данных геофизических методов; факторы, от которых зависит достоверность и точность интерпретации
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять обработку и интерпретацию геофизических данных; применять статистический, корреляционно-регрессионный и спектральный анализ в обработке данных; использовать геологическую информацию в интерпретации
Уровень 2	составлять алгоритмы обработки и интерпретации геофизических данных; применять классификационные алгоритмы обработки, методы распознавания образов и компонентный анализ при обработке и интерпретации многопризнаковых геолого-геофизических наблюдений автоматизировать процессы обработки и интерпретации; в том числе в комплексе с другими геологическими методами
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками обработки и интерпретации геофизических данных, оценки достоверности интерпретации
Уровень 2	навыками выбора рациональных методов и алгоритмов интерпретации для решения геологических и технических задач; навыками практической реализации схем и алгоритмов интерпретации; навыками подготовки заключений по результатам интерпретации
Уровень 3	*

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные понятия о моделях геофизической среды,
3.1.2	- элементы структурной геологии,
3.1.3	- основные методы и технологии геофизических исследований с целью построения геолого-геофизических разрезов и карт,
3.1.4	- структуры и форматы геоинформационных пакетов на территории недропользования
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- строить геолого-геофизические разрезы,
3.2.2	- создавать структурные карты по целевым горизонтам осадочного чехла,
3.2.3	- разрабатывать геоинформационный пакет на территорию недропользования
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	оперирования пространственно-распределенной информацией в моделях структурных и физических параметров недр

**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. Введение</b>						
1.1	Геофизическая среда. Основные понятия. Определение структурной модели. Масштабные уровни моделей недр. Геофизические методы изучения структуры земной коры /Лек/	9	2	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Основные понятия структурной геологии</b>						

2.1	Горные породы и породообразующие процессы. Геодинамические и тектонические процессы. Осадочные бассейны и основы стратиграфии. Геологические и тектоно-физические границы. Деформации горных пород – структурная геология. Этапы деформаций. Элементы залегания /Лек/	9	2	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 3. Модели геофизической среды</b>							
3.1	Модели сплошных и дискретных сред. Изотропные и анизотропные среды. Параметрические пространства недр. Структурные и петрофизические параметры слоистых и кристаллических сред /Лек/	9	2	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Формирование базы данных о геолого-геофизическом разрезе /Лаб/	9	6	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 4. Методы и технологии изучения геофизической среды</b>							
4.1	Дистанционные методы зондирования земной поверхности. Полевые геофизические методы регистрации потенциальных полей. Геофизические исследования скважин. Сейсмические методы изучения структуры, свойств и состояния недр. Этапы изучения территорий недропользования /Лек/	9	2	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 5. Методы построения геолого-геофизических разрезов и структурных карт</b>							
5.1	Литологические и стратиграфические колонки. Основные элементы геолого-геофизических разрезов. Корреляция границ. Представление моделей геолого-геофизических разрезов в геоинформационных и специализированных системах. Принципы трансформации физических в структурные параметры граничных поверхностей /Лек/	9	4	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.2	Построение геолого-геофизического разреза /Лаб/	9	6	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.3	Корреляция сейсмических отражающих горизонтов /Лаб/	9	6	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.4	Построение карт изохрон по отражающим горизонтам /Лаб/	9	4	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.5	Построение структурных карт по картам изохрон /Лаб/	9	2	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5.6	Литологические и стратиграфические колонки. Основные элементы геолого-геофизических разрезов. Корреляция границ. Представление геолого-геофизических моделей /СР/	9	42,65	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 6. ИВКР</b>							
6.1	Подготовка к экзамену и экзамен /ИВКР/	9	2,35	ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПК-1.3 ПК-1.5 ПСК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Структурная геология, как геологическая дисциплина. Объект, предмет, цели и задачи структурной геологии.
  2. Связь структурной геологии с геологическими и другими дисциплинами.
  3. История развития структурной геологии.
  4. Масштабы и номенклатура геологических карт.
  5. Геологические карты и их типы. Геологические разрезы.
  6. Оформление геологических карт, условные знаки, дополнительная информация на геологических картах.
  7. Слой. Слоистые толщи.
  8. Слоистость. Виды слоистости: параллельная, волнистая, линзовидная, косая.
  9. Элементы залегания пласта.
  10. Определение элементов залегания пласта на обнажениях (в карьерах).
  11. Определение элементов залегания пласта по геологическим картам.
  12. С какой целью строят структурные карты?
  13. Какую характеристику рельефа поверхности дает структурная карта?
  14. Какие требования предъявляются к опорной (реперной) поверхности при построении карт палеорельефа?
  15. Какая существует связь между мощностями осадков и направлением тектонических движений?
  16. Как определить относительный возраст положительных или отрицательных форм рельефа?
  17. Какие выводы относительно погребенного рельефа можно сделать при анализе карт изопахит?
- Методы региональной геофизики: региональные, структурные (среднемасштабные), картировочно-поисковые (крупномасштабные).
18. Выявление геофизическими исследованиями основных геоструктур земной коры.
  19. Комплексная обработка при качественной интерпретации: районирование территории по комплексу данных, выделение местоположений аномалий и аномальных участков.
  20. Признаки полей (первичные и вторичные признаки). Использование дискриминантного анализа при разделении объектов.
  21. Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Структурная геофизика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для лабораторных занятий. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

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: проверки практических работ, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет в 9 семестре.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Корсаков А. К.	Структурная геология [Электронный ресурс/Текст]: учебник	М.: КДУ, 2009
Л1.2	Максимов Е. М.	Общая и структурная геология: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2014

<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Под ред. А.К. Корсакова	Лабораторные работы по структурной геологии	М.: ВНИИгеосистем, 2016
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Геоинформационная система "ПАРК" v6	Геоинформационная система ПАРК – векторно-растровая система, сочетающая функции картографической, информационно-справочной, аналитической и прогнозирующей программных систем. Система разработана для использования на компьютерах под управлением MS. Основное назначение системы ПАРК – создание баз координатно- и объектно-привязанных данных; преобразование, тематическая обработка и интерпретация геоданных; информационное и аналитическое обеспечение; компоновка, оформление и вывод картографических и сопутствующих им документов.	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-43	Компьютерный класс, Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 15 посадочных мест; стул преподавательский – 1 шт.; стол преподавательский – 5 шт.; доска маркерная – 1 шт., стеллаж для учебно-методической литературы – 1 шт. 11 персональных компьютеров от компании ГЕОМИКС в сборке: мониторы Acer VG270U и системные блоки CBR; 5 персональных компьютеров в сборке: мониторы Asus VA24DQ и системные блоки Enigma Jupiter; интерактивная доска NexTouch NextPanel75, 1 очиститель РЭМО, в аудитории развернута проводная сеть и подключен доступ к интернет.	
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.;Экран настенный -1шт.	

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Структурная 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>