

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 14:57:19  
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)

## Основы научных исследований рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Геотехнологических способов и физических процессов горного производства</b>	
Учебный план	s210504_23_GI23.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО	
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 10
в том числе:		
аудиторные занятия	28,25	
самостоятельная работа	79,75	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	28,25	28,25	28,25	28,25
Контактная работа	28,25	28,25	28,25	28,25
Сам. работа	79,75	79,75	79,75	79,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	обучение будущих горных инженеров методически правильно выбирать метод ведения научных исследований, ставить и выполнять научные исследования в горнорудной промышленности.
1.2	В задачи изучения дисциплины входит: знакомство с организацией, постановкой и методами проведения научных исследований в горнорудной промышленности; изложение теоретических основ различных методов моделирования горных процессов; закрепление и привитие навыков самостоятельной творческой работы студентов в лабораторных условиях и над литературой.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-20: Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	цели и основные задачи учебного процесса подготовки специалистов в области горного дела; состояние и динамику развития подготовки горных инженеров в России и за рубежом
Уровень 2	специфику и основные направления развития образовательных программ, научного сотрудничества и взаимодействия российской и мировой науки и образования в области горного дела; перспективы в сфере своей профессиональной деятельности по получаемой специальности.
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	систематизировать, обобщать и анализировать библиографические данные, излагать разработанные материалы в соответствии с основными приемами изложения образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	оценить правильность выбора вуза, профессии, перспективы и готовность работать по получаемой специальности, анализировать ситуацию на
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками точного, ясного и краткого изложения материалов образовательной программы
Уровень 2	навыками по разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания.
Уровень 3	*

<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Условия и ограничения успешного выполнения порученной работы на основе собственных личностных, ситуативных, профессиональных качеств и возможности их совершенствования
Уровень 2	Основы эффективного использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы
Уровень 2	Определять приоритеты собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
Уровень 2	Способами оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
Уровень 3	*

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	главные направления современных исследований в горнорудной промышленности; последние достижения и задачи научных исследований в горнорудной промышленности; методику выполнения научных исследований; оценочные критерии эффективности результатов научных исследований; взаимозависимость технологических процессов добычи и передела руды.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с
3.2.2	использованием современных информационных технологий; осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации; составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно и в составе творческих коллективов; проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов; разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;
3.2.3	- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- современными компьютерными технологиями и компьютерами, как средством управления и обработки информационных массивов; навыками организации научно-исследовательских работ; навыками анализа оценки достоверности экспериментальных данных; способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения;
3.3.2	- готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

**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. ТЕМА 1. Введение</b>						
1.1	Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /Лек/	10	1	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Изучение основных законодательных документы, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/	10	1	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /СР/	10	8	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. ТЕМА 2. Основные направления научных исследований</b>						
2.1	Основные достижения и задачи по развитию горной науки. Методика выполнения научных исследований. Критерии оценки результатов научных исследований. Комплексный метод проведения исследований, обобщение опыта, теоретические исследования, технико-экономические исследования, лабораторные и промышленные эксперименты, аналитические исследования, обработка статистических данных /Лек/	10	1	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Изучение основных законодательных документы, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/	10	1	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.3	Комплексный метод проведения исследований, обобщение опыта, теоретические исследования, технико-экономические исследования, лабораторные и промышленные эксперименты, аналитические исследования, обработка статистических данных /СР/	10	8	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 3. Тема 3. Основы теории подобия.</b>							
3.1	Значение теории подобия для постановки эксперимента и обработки результатов. Определение подобных явлений. Понятие о константах подобия, уравнениях связи, геометрическом и динамическом подобиях. Вывод первой теоремы подобия. Определение понятий «индикатор подобия» и «критерий подобия». Однородность физических уравнений. Формулировка второй и третьей теоремы подобия. /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Задачи теории подобия. Первая теорема подобия. Решение задач с применением второй и третьей теоремами подобия. /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Значение теории подобия для постановки эксперимента и обработки результатов. Определение подобных явлений. Вывод первой теоремы подобия. Определение понятий «индикатор подобия» и «критерий подобия». Однородность физических уравнений. /СР/	10	10	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Тема 4 Моделирование на эквивалентных материалах.</b>							
4.1	Сущность метода. Задачи, решаемые методом моделирования на эквивалентных материалах. Теоретические основы метода. Условия эксперимента, при которых целесообразно моделировать на эквивалентных материалах. Вопросы расчета и построения моделей. Характеристика стендов для моделирования. Материалы для изготовления эквивалентных материалов. Изучение физико-механических свойств эквивалентных материалов в лабораторных условиях. Оборудование для производства моделирования. Измерительная аппаратура /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Задачи расчета и построения моделей на эквивалентных материалах /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

4.3	Вопросы расчета и построения моделей. Характеристика стендов для моделирования. Материалы для изготовления эквивалентных материалов. Изучение физико-механических свойств эквивалентных материалов в лабораторных условиях. Оборудование для производства моделирования. Измерительная аппаратура /СР/	10	10	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Тема 5. Центробежное моделирование.</b>							
5.1	Задачи, решаемые методом центробежного моделирования. Теоретические основы метода. Устройство и конструкции центрифуг, измерительная аппаратура. Подготовка модели к эксперименту и проведение эксперимента. Масштаб времени при моделировании. /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Изучение устройств и конструкции центрифуг и измерительной аппаратуры при центробежном моделировании /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Устройство и конструкции центрифуг, измерительная аппаратура. Подготовка модели к эксперименту и проведение эксперимента. Масштаб времени при моделировании. /СР/	10	10	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 6. Тема 6. Моделирование на оптически активных материалах (метод фотоупругости)</b>							
6.1	Понятие об оптически активных материалах и поляризации света. Плоский поляризатор. Схема прохождения лучей через оптически активные материалы. Уравнение интенсивности света, прошедшего через анализатор, условия полного погасания света, основной закон фотоупругости. Взаимосвязь между разностью хода лучей и разностью главных напряжений в модели. Цена полосы модели, порядок полоса. Требования к оптически активным материалам. Изготовление моделей из оптически активных материалов. Оборудование и приборы. Задачи, решаемые в горном деле методом фотоупругости. /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Определение цены полосы модели при чистом изгибе, чистом растяжении и сжатии диска. (метод фотоупругости). Решение задач в горном деле методом фотоупругости. /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

6.3	Схема прохождения лучей через оптически активные материалы. Уравнение интенсивности света, прошедшего через анализатор, условия полного погасания света, основной закон фотоупругости. Взаимосвязь между разностью хода лучей и разностью главных напряжений в модели. Цена полосы модели, порядок полоса. /СР/	10	10	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 7. Тема 7. Моделирование на основе электро-гидродинамических аналогий (метод ЭГДА).</b>							
7.1	Математическая аналогия между различными физическими процессами. Аналогия между законом Ома и законом фильтрации жидкости Дарси – основа моделирования методом ЭГДА. Область применения ЭГДА. Организация эксперимента. Принципиальная схема приборов и установок ЭГДА. Принцип работы установки ЭГДА при измерении в модели потенциалов. Материалы для изготовления моделей, их характеристика и предъявляемые к ним требования. Задачи горного дела, решаемые методом ЭГДА. /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.2	Построение гидродинамической сетки фильтрации под плотиной методом ЭГДА /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
7.3	Область применения ЭГДА. Организация эксперимента. Принципиальная схема приборов и установок ЭГДА. Принцип работы установки ЭГДА при измерении в модели потенциалов. Материалы для изготовления моделей, их характеристика и предъявляемые к ним требования. /СР/	10	10	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 8. Тема 8. Математическая обработка результатов моделирования.</b>							
8.1	Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /Лек/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.2	Методы обработки результатов научных исследований /Пр/	10	2	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.3	Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /СР/	10	13,75	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.4	зачет /ИВКР/	10	0,25	УК-6 ОПК-20	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены
<b>5.3. Оценочные средства</b>
Рабочая программа дисциплины "Основы научных исследований" 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 практических, 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; - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 10 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	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л1.2	Серокуров Юрий Николаевич	Основы методологии выделения металлоносных и алмазносных блоков континентальной земной коры с использованием материалов космического зондирования: 04.00.11 - Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения	М.: МГРИ-РГГРУ, 1996
Л1.3	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бахвалов Л. А.	Моделирование систем	М.: МГУ, 2006
Л2.2	Калинин Э. В.	Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс/Текст]: учебник	М.: МГУ, 2006
Л2.3	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2013

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

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя: 1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности. 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. 3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
---