

Анализ и обработка горно-технической информации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горного дела**

Учебный план **s210504_20_GM20plx**
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
Недель	13 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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

Знать:

Уровень 1	методы технологического моделирования
Уровень 2	- основные этапы проведения научных исследований; - существующие уровни познания в методологии научных исследований; - основные виды документальных источников информации; - основные особенности процедур выполнения курсового и дипломного проектирования, подготовки, оформления, защиты квалификационной курсовой и дипломной работы.

Уметь:

Уровень 1	адаптировать типовые технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям
Уровень 2	- применять компьютерную технику и информационные технологии при разработке научно-технических отчетов; - защищать научно-технические отчеты; - использовать и правильно составлять библиографические указатели; - излагать научные материалы в соответствии с основными приемами изложения и вариантами композиций научных произведений.

Владеть:

Уровень 1	навыками интерпретации данных геологической базы.
Уровень 2	- навыками написания научно-технических отчетов, заявок на изобретения, статей; - процедурами разбивки материалов научной работы на главы и параграфы; - методами патентного поиска и анализа научно-технической информации; - методами работы с классификаторами, каталогами и картотеками; - навыками организации теоретических и экспериментальных научных исследований в области горного дела

ПК-17: готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

Уровень 1	базовое горное оборудование
Уровень 2	виды изнашивания и поломок деталей и элементов горных машин и механизмов и устройств и способы повышения долговечности данных деталей, принципы проектирования 4 технологических процессов ремонта горного оборудования; технологической оснастки специализированных участков ремонтных предприятий

Уметь:

Уровень 1	оценивать целесообразность и возможность применения горного оборудования
Уровень 2	оценивать ремонтопригодность, планировать необходимое количество запасных частей для проведения ремонтов оборудования, разрабатывать ремонтную технологическую оснастку; проектировать технологический процесс восстановления детали, сборки машины и оснастку средней сложности для его осуществления

Владеть:

Уровень 1	современными методами выбора основных параметров горного оборудования
Уровень 2	представлением о физических, химико-физических процессах, протекающих при различных способах восстановления деталей; основы систематизации и типизации процессов ремонта, а также оценки ремонтной технологичности этой техники

ПК-18: владением навыками организации научно-исследовательских работ

Знать:

Уровень 1	методы определения свойств горных пород и породных массивов
Уровень 2	цели и основные задачи науки, научного поиска, научных исследований, научных разработок в области горного дела; - состояние и динамику развития научных исследований и подготовки научных работников в России и за рубежом
Уметь:	
Уровень 1	выполнять чертежи и разрезы в компьютерном режиме
Уровень 2	систематизировать, обобщать и анализировать научные факты, интерпретировать результаты исследований
Владеть:	
Уровень 1	синтаксисом и грамматическими особенностями научной речи
Уровень 2	навыками точного, ясного и краткого изложения материалов научной работы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
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.
3.2 Уметь:	
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.
3.3	Владеть:
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
	Раздел 1. ТЕМА 1. Введение						
1.1	Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /Лек/	11	1	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
1.2	Изучение основных законодательных документов, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/	11	1	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
1.3	Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /Ср/	11	8	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 2. ТЕМА 2. Основные направления научных исследований						

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/	11	1	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
2.2	Изучение основных законодательных документы, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/	11	1	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	8	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 3. Тема 3. Основы теории подобия.						
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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
3.2	Задачи теории подобия. Первая теорема подобия. Решение задач с применением второй и третьей теоремами подобия. /Пр/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	10	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 4. Тема 4 Моделирование на эквивалентных материалах.						

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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
4.2	Задачи расчета и построения моделей на эквивалентных материалах /Пр/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	10	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 5. Тема 5. Центробежное моделирование.						
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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
5.2	Изучение устройств и конструкции центрифуг и измерительной аппаратуры при центробежном моделировании /Пр/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
5.3	Устройство и конструкции центрифуг, измерительная аппаратура. Подготовка модели к эксперименту и проведение эксперимента. Масштаб времени при моделировании. /Ср/	11	10	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 6. Тема 6. Моделирование на оптически активных материалах (метод фотоупругости)						

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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	10	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
	Раздел 7. Тема 7. Моделирование на основе электро-гидродинамических аналогий (метод ЭГДА).						
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/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	
7.2	Построение гидродинамической сетки фильтрации под плотиной методом ЭГДА /Пр/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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/	11	10	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0	

	Раздел 8. Тема 8. Математическая обработка результатов моделирования.					
8.1	Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /Лек/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0
8.2	Методы обработки результатов научных исследований /Пр/	11	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0
8.3	Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /Ср/	11	13,75	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3	0
8.4	зачет /ИВКР/	11	0,25	ПК-16 ПК-17 ПК-18	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 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

5.3. Оценочные средства

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.

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;
- 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 2. Анализ полей на эталонных объектах [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л1.2	Серокуров Юрий Николаевич	Основы методологии выделения металлоносных и алмазоносных 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
Л1.4	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Калинин Э. В.	Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс/Текст]: учебник	М.: МГУ, 2006
Л2.2	Бахвалов Л. А.	Моделирование систем	М.: МГТУ, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
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.