Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.02.2026 15:58:37
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)

Геомеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геотехнологических способов и физических процессов горного производства**

Учебный план s210504_24_SHPS21.plx
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

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

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	58,35	58,35	58,35	58,35
Контактная работа	58,35	58,35	58,35	58,35
Сам. работа	49,65	49,65	49,65	49,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	получение студентами знаний фундаментальных принципов и закономерностей возникновения и развития геомеханических процессов в земной коре при ведении горных работ; системное изучение свойств горных пород и влияния изменения их под воздействием природных процессов и горных работ; изучение методов определения физико-механических свойств горных пород; приобретение навыков моделирования геомеханических процессов, позволяющих им впоследствии овладеть комплексом знаний, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело».
1.2	1.2. Общими задачами изучения дисциплины являются изучение студентами: основных свойств массива горных пород, напряженного состояния его, влияния горных работ на напряженно - деформированное состояние массива горных пород, методов определения степени трещиноватости, приборов и методов измерения трещиноватости, упругой, пластической и реологической модели горного массива и их особенностей, способов крепления горных выработок с учетом упругой модели горного массива.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Общая геология
2.1.3	Информатика
2.1.4	Геология месторождений полезных ископаемых
2.1.5	Горнопроходческие машины
2.1.6	Горные машины для подземных горных работ
2.1.7	Правовые основы недропользования
2.1.8	Подземная геотехнология
2.1.9	Строительная геотехнология
2.1.10	Разупрочнение горных пород
2.1.11	Освоение морских месторождений
2.1.12	Механическое разрушение горных пород
2.1.13	Геология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидравлическое разрушение горных пород
2.2.2	Маркшейдерия
2.2.3	Гидравлическое разрушение горных пород
2.2.4	Открытая геотехнология
2.2.5	Технология гидромеханизированных горных работ
2.2.6	Процессы открытых горных работ
2.2.7	Горное дело и окружающая среда
2.2.8	Гидротранспорт и складирование горной массы
2.2.9	Основы проектирования горных работ
2.2.10	Технология бульдозерных и скреперных горных работ
2.2.11	Выемка и транспортирование горной массы
2.2.12	Проектирование карьеров
2.2.13	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
Знать:	
Уровень 1	свойства горных пород и руд и способы управления ими, технически характеристики горнодобывающего и вспомогательного оборудования.
Уровень 2	условия использования горнодобывающего оборудования применительно к конкретным задачам.
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать технологическое и техническое обеспечение до разведки и добычи полезного ископаемого.

Уровень 2	выполнять проектные задания на разработку месторождений
Владеть:	
Уровень 1	навыками проектирования разработки месторождений полезных ископаемых.
Уровень 2	методами проектирования горно-добычных для различных горно-геологических условий месторождения. Выводить навыками технико-экономического обоснования применение технических средств при добычи полезного ископаемого эксплуатации подземны сооружений.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные механические свойства горных пород; упругие, пластические и реологические свойства горных пород; основные зависимости механики сплошной среды, связанные с упругой моделью массива горных пород; зависимости между действующими и главными напряжениями в декартовой и полярной координатных осях; основные свойства анизотропной модели массива горных пород; основные зависимости пластической модели массива горных пород; напряженное состояние природного поля напряжений при разработке месторождений в равнинной или горной местностях; теоретические основы сводообразования для горизонтальной выработки проф. М.М. Протодьяконова и определения давления на стенки ствола; основные свойства дилатансионной модели проф. А.Ф. Ревуженко; основные свойства упруго - пластических моделей А. Лабасса, Р. Феннера, К.В. Руппенейта и хрупкой модели Ю.М. Либермана.; свойства вязко - упругих реологических моделей массива горных пород Максвелла, Кельвина – Фойгта и обобщенных моделей; свойства вязко-упруго-пластических реологических моделей массива горных пород Шведова-Бингама; поведение упругого последействия вязко - пластических пород и понятие «ядро наследственности» Ж.С. Ержанова.; классификацию крепей горных выработок и подземных сооружений, новоавстрийский метод проведения выработок
3.2	**Уметь:**
3.2.1	□ строить паспорт прочности горных пород, огибающую кругов Мора;
3.2.2	□ оценивать и строить диаграммы трещиноватости массива;
3.2.3	□ строить тензор напряжений и деформаций и определять объёмную деформацию
3.2.4	□ осуществлять расчеты напряжений с использованием обобщенного закона Гука;
3.2.5	□ выполнять расчеты величины и распределения напряжений вокруг выработок круглого сечения в упругой и пластической модели массива горных пород;
3.2.6	□ определять величину компонент природного поля напряжений с использованием гипотезы Гейма-Динника;
3.2.7	□ рассчитывать величину напряжений в слоистых породах;
3.2.8	□ определять величину напряжений в породах вокруг выработки круглого сечения;
3.2.9	□ рассчитывать величину напряжений в породах вокруг выработки эллиптического сечения;
3.2.10	□ определять величину напряжений в породах вокруг смежных выработок круглого сечения;
3.2.11	□ рассчитывать величину напряжений в пластических породах вокруг выработки круглого сечения;
3.2.12	□ определять величину параметров смежных выработок различного сечения;
3.2.13	□ рассчитывать величину напряжений в вязко - пластических породах вокруг выработки круглого сечения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	□ оценки трещиноватости массива по результатам исследования кернов и определения величины коэффициента структурного ослабления горных пород
3.3.2	□ построения паспорта прочности горных пород;
3.3.3	□ определения величины напряжений вокруг выработок круглого сечения в упругой и пластической модели массива горных пород;
3.3.4	□ определения величины напряжений в слоистых породах с использованием зависимостей, предложенных Ю.Н. Айвазовым;
3.3.5	□ определения величины напряжений в породах вокруг выработки различного сечения;
3.3.6	□ расчета нагрузок на крепь с помощью компьютерной программы;
3.3.7	□ по повышению устойчивости горных выработок при различном моделировании массива горных пород.
3.3.8	Знания, полученные студентом в процессе освоения курса, используются на преддипломной производственной практике, при составлении курсового и дипломного проектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1 Классификация месторождений полезных ископаемых по условиям подработки водных объектов						

1.1	Основные понятия и направления геомеханики. Основные механические свойства горных пород /Лек/	8	1	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Прочностные свойства горных пород. Упругие свойства горных пород /Пр/	8	1	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Классификация месторождений полезных ископаемых по условиям подработки водных объектов /Ср/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. 2 Типовые схемы подработки водных объектов						
2.1	Паспорт прочности горных пород. Огибающая кругов Мора. /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Пластические свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Ядро наследственности /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Типовые схемы подработки водных объектов /Ср/	8	2,65	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. 3 Подработка переходных и специфических водных объектов системами с обрушением налегающих пород						
3.1	Структурные нарушения массива. Оценка трещиноватости. Диаграммы трещиноватости массива. Оценка трещиноватости массива по результатам исследования кернов. Определение величины коэффициента структурного ослабления горных пород. /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Упругая модель массива горных пород. Основные понятия и зависимости механики сплошной среды /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Подработка переходных и специфических водных объектов системами с обрушением налегающих пород /Ср/	8	5	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. 4 Категории опасности рудников по прорывам						
4.1	Основные зависимости между действующими и главными напряжениями в декартовой и полярной координатных осях. Тензор деформаций. Определение объёмной деформации /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

4.2	Понятие упругость и основные, упругие характеристики массива. Обобщенный закон Гука. /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Категории опасности рудников по прорывам /Ср/	8	3	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 5. 5 Деформации массивов пород при глубоком водопонижении						
5.1	Анизотропная, упругая модель массива горных пород. Плоскость изотропии в массиве горных пород. Трансторопная модель. /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Напряженное состояние нетронутого массива горных пород. Гипотеза Гейма и Динника. /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Деформации массивов пород при глубоком водопонижении /Ср/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. 6 Защита горных выработок от затопления						
6.1	Трансверсально-изотропный массив. Основные зависимости слоистого массива. Зависимости, предложенные Ю.Н. Айвазовым. /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Распределение напряжений в горных районах. Области распределение напряжений в склонах, бортах карьера и под возвышенностями /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.3	Защита горных выработок от затопления /Ср/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 7. 7 Устойчивость подработанных бортов и уступов карьеров						
7.1	Распределение главных напряжений в сейсмически опасных районах. /Лек/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.2	Теоретический метод определения напряжений в породах, окружающих выработку круглого сечения. Определение напряжений в породах, окружающих выработку круглого сечения, в гидростатическом поле напряжений. /Пр/	8	2	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.3	Устойчивость подработанных бортов и уступов карьеров /Ср/	8	5	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел 8. 8 Особенности напряженно-деформированного состояния опорных целиков в зоне влияния карьера						
8.1	Распределение напряжений в породах, окружающих выработку при её неглубоком заложении и внутреннем давлении. /Лек/	8	3	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.2	Распределения напряжений на контуре выработке эллиптического сечения. Распределение напряжений между смежными выработками круглого сечения с одинаковыми радиусами. /Пр/	8	3	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.3	Особенности напряженно-деформированного состояния опорных целиков в зоне влияния карьера /Ср/	8	6	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 9. 9 Устойчивость целиков в прибортовой зоне при максимальной глубине карьера						
9.1	Распределение напряжений между смежными выработками круглого сечения с различными по величине радиусами. Равновесное состояние упругого массива ослабленного выработкой круглого сечения. /Лек/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.2	Пластическая модель массива. Основные понятия и зависимости. Жестко-пластическая модель массива. Структурная схема и диаграмма пластической модели. Понятие коэффициента крепости проф. М.М. Протодьяконова. /Пр/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.3	Устойчивость целиков в прибортовой зоне при максимальной глубине карьера /Ср/	8	6	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 10. 10 Напряженно-дефрмированное состояние и расчет барьерных целиков с учетом водоносных горизонтов						
10.1	Модель проф. М.М. Протодьяконова. Теория свода для горизонтальной выработки. Модель проф. М.М. Протодьяконова для определения давления на стенки ствола. Модель проф. В.Г. Березанцева.Упруго - пластические модели. Модель А. Лабасса - К.В. Руппенейта. /Лек/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
10.2	Модель проф. А.М. Линькова. Устойчивость горных пород. Основные формы устойчивости. Критерии устойчивости.Реологические модели. Понятия и зависимости. Элемент Ньютона. Реологические модели Максвелла, Кельвина-Фойгта и Бюргерса. Структурные схемы. /Пр/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
10.3	Напряженбно-дефрмированное состояние и расчет барьерных целиков с учетом водоносных горизонтов /Ср/	8	6	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел 11. 11 Погашение подземных пустот в бортах и под дном карьера						
11.1	Виды ползучести. Затухающая и незатухающая ползучесть. Релаксация напряжений для реологических моделей. Предел длительной прочности. Критерии длительной прочности. /Лек/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
11.2	Крепь горных выработок и подземных сооружений. Классификация крепей. Взаимодействие крепи с упругим массивом. Новоавстралийский метод проведения выработок. Диаграмма взаимодействия крепи с массивом. /Пр/	8	4	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
11.3	Погашение подземных пустот в бортах и под дном карьера /Ср/	8	6	ОПК-9	Л1.6 Л1.4 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
11.4	Консультация /ИВКР/	8	2,35	ОПК-9		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 "Геомеханика" 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: экзмаена в 8 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	Авторы: Э.В. Каспарьян, А.А. Козырев, М.А. Иофис, А.Б. Макаров	Геомеханика	М.: Высшая школа, 2006
Л1.2	Макаров А. Б.	Практическая геомеханика: пособие для горных инженеров	М.: Горная книга, 2006
Л1.3	Баклашов И. В.	Геомеханика. В 2 т. Т.2: Геомеханические процессы: учебник	М.: МГГУ, 2004
Л1.4	Баклашов И. В.	Геомеханика. В 2 т. Т.1: Основы геомеханики: учебник	М.: МГГУ, 2004
Л1.5	Казикаев Д. М.	Геомеханика подземной разработки руд	М.: МГГУ, 2005
Л1.6	Галустьян Э. Л.	Геомеханика открытых горных работ	М.: недра, 1992

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Галаев Н. З.	Управление состоянием массива горных пород при подземной разработке рудных месторождений	М.: Недра, 1990
Л2.2	Баклашов И. В., Картозия Б. А.	Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учебник	М.: Недра, 1992
Л2.3	Булычев Н. С.	Механика подземных сооружений	М.: Недра, 1994

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.