

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставленным образом
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 18.10.2024 11:38:56 «Заполянский государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по Од и МП
_____ Игнатенко В.И.

Геомеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Разработка месторождений полезных ископаемых	
Учебный план	Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Маркшейдерское дело"	
Квалификация	Горный инженер (специалист)	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7
аудиторные занятия	54	зачеты 6
самостоятельная работа	108	
часов на контроль	54	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	12		10			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	10	10	22	22
Лабораторные						
Практические	12	12	20	20	32	32
В том числе инт.						
Итого ауд.	24	24	30	30	54	54
Контактная работа						
Сам. работа	66	66	42	42	108	108
Часы на контроль	18	18	36	36	54	54
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

доцент Сергунин Максим Петрович _____

Согласовано:

к.э.н., доцент Щадов Геннадий Иванович _____

Рабочая программа дисциплины

Геомеханика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Маркшейдерское дело"

утвержденного учёным советом вуза от 28.10.2022 протокол № 05-5/4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03.06. 2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02. 2028 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Щадов _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Щадов _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Щадов _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Щадов _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование необходимого уровня подготовки для овладения и понимания других дисциплин профессионального цикла;
1.2	Получение базовых знаний и формирование основных навыков по геомеханике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки.
1.3	Сформировать знания об основных гипотезах закономерностях геомеханики
1.4	
1.5	Задачами дисциплины являются:
1.6	
1.7	овладение студентами основными понятиями : механические свойства горных пород, распределения напряжения в горном массиве выбор размера и тип крепи, гипотезы горного давления;
1.8	формирование умения решать типовые задачи: расчет нагрузки на крепь,
1.9	приобретение навыков работы со специальной литературой: учебниками, задачками, справочниками, электронными ресурсами и др.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.22
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геология
2.1.2	Механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физика горных пород
2.2.2	Основы горного дела

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5: способность применять методы анализа, знать закономерности поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать: ОПК-5.1 Анализирует физико-географические, природно-геологические, инженерно- геологические и гидрогеологические условия, влияющие на состояние массива горных пород	
ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует геомеханические процессы в процессе строительстве и эксплуатации подземных объектов	

ОПК-6: способность применять методы анализа, знать закономерности поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при	
Знать: ОПК-6.1 Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород	
ОПК-6.2 Владеет инженерными и технологическими методами управления геомеханическими процессами	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Семестр 6 (зачет)						
1.1	Основные понятия, цели и задачи, общие принципы, геомеханические явления, нормативная база /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.2	Классификации скальных массивов по прочности - RQD (Дикре и др., 1967), классификации скальных массивов по устойчивости выработок - Система Q (Бартон и др, 1974; Грмштадт и Бартон, 1993; Бартон, 2000) /Лек//	6	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	

1.3	Способы измерения азимута простирания, азимут падения и угол падения трещин /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.4	Определение показателей RQD и FF /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.5	Построение диаграмм трещиноватости и интерпретация полученных данных /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.6	Определение контактных характеристик трещин /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.7	Определение показателей напряженного состояния вмещающего массива и его обводненности. /Пр/	6	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
1.8	Чтение геологической характеристики и ее интерпретация по классификации Бартона /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.9	Регламент по оценке нарушенности массива горных пород на рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» /Ср/	6	33	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	

1.10	Положение (Инструкция) по выбору типов и параметров крепи капитальных, подготовительных, нарезных и очистных выработок, пройденных в предельно напряженном (или ослабленном) блочном массиве рудников Талнаха ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» /Ср/	6	33	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Выбор типов и параметров крепи подготовительных и нарезных выработок, на основе рейтинговой классификации массива по Q индексу и инструкции по выбору типов и параметров крепи ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» /Пр/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.12	Классификации скальных массивов по устойчивости выработок - RMR (Бенявский, 1973, 1976, 1979 и 1989), MRMR (Лаубшер, 1990; Якубек и Лаубшер, 2001) /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.13	Индекс геологической прочности - GSI (Хоек, 1994) индекс прочности пород RMI (Палмстрем, 1995) /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.14	Индекс геологической прочности - GSI (Хоек, 1994) индекс прочности пород RMI (Палмстрем, 1995) /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.15	Классификации скальных массивов по устойчивости СП 91.13330 «СНиП II-94-80 Подземные горные выработки» /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6		2	
1.16	Паспорт крепления и управления кровлей, требования к содержанию и наполнению паспорта крепления согласно действующего законодательства п. 86 ФНиП № 505. /Лек/	6	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
Раздел 2. Семестр 7 (экзамен)							
2.1	Крепление горных выработок и сопряжений, расчеты пролетов сопряжений, выбор типов и параметров крепи на основании принятых классификаций, численных методов расчета и кинематического анализа /Лек/	7	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.2	Выбор типов и параметров крепи на основании блочной теории прочности Р. Гудмана /Пр/	7	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
2.3	Расчет типов и параметров крепи численными методами /Пр/	7	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	

2.4	Напряжения и деформации в подземных горных выработках и вмещающем массиве, современные методы наблюдений за деформациями, инструментальные методы оценки напряжений в массиве горных пород (метод дискования керна, щелевая разгрузка, метод полной разгрузки керна, гидроразрыв) /Лек/	7	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.5	Понятие категория удароопасности. Региональные методы оценки категории удароопасности (микросейсмический метод, геодинамическое районирование). Локальные методы оценки категории удароопасности по дискованию керна, электрометрическим, вибросейсмическим, сейсоакустическим методами /Лек/	7	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
2.6	Определение категории удароопасности базовым методом (метод дискования керна /Пр/	7	4	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
2.7	Методические рекомендации по оценке склонности рудных нерудных месторождений к горным ударам /Ср/	7	20	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.8	Указания по безопасному ведению горных работ на Талнахском (Октябрьском) месторождениях отнесёнными к склонным и опасным по горным ударам. /Ср/	7	22	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.9	Оценка удароопасности по хрупкости пород с помощью запредельного деформирования /Пр/	7	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.10	Оценка склонности горных пород к хрупкому разрушению по методу Бича А.Я. /Пр/	7	2	ОПК-5, ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.11	Геотехническое бурение, маркировка геомеханическое документирование керна. Основные принципы построения геомеханических моделей (численные, литолого-структурные, блочные), их наполнение и хранение. Виды моделей и их назначение /Лек/	7	2	ОПК-5, ОПК-6		2	
2.12	Разработка месторождений полезных ископаемых с учетом комплексной оценки горно-геологической ситуации и геомеханических процессов, происходящих во вмещающем массиве /Лек/	7	2	ОПК-5, ОПК-6		2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Документы регламентируют разработку месторождений склонных и опасных по горным ударам?
2. Виды проявления горного давления?
3. Способы управления горным давлением?
4. Разгрузка массива горных пород, способы разгрузки?
5. Региональные способы прогноза категории удароопасности?
6. Основные понятия, цели и задачи, общие принципы, геомеханические явления, нормативная база?
7. Классификации скальных массивов по прочности - RQD (Дикре и др., 1967)?
8. Классификации скальных массивов по устойчивости выработок - Система Q (Бартон и др, 1974; Грмштадт и Бартон, 1993; Бартон, 2000)?
9. Диаграмма трещиноватости, система трещин?
10. Классификации скальных массивов по устойчивости выработок - RMR (Бенявский, 1973, 1976, 1979 и 1989)?
11. Классификации скальных массивов по устойчивости выработок MRMR (Лаубшер, 1990; Якубек и Лаубшер, 2001)?
12. Индекс геологической прочности - GSI (Хоек, 1994)?
13. Индекс прочности пород RMI (Палмстрем, 1995)?
14. Классификации скальных массивов по устойчивости СП 91.13330 «СНиП II-94-80 Подземные горные выработки»?
15. Паспорт крепления и управления кровлей, требования к содержанию и наполнению паспорта крепления согласно действующего законодательства п. 86 ФНиП № 505?
16. Выбор типов и параметров крепи на основании блочной теории прочности Р. Гудмана?
17. Напряжения и деформации в подземных горных выработках и вмещающем массиве, современные методы наблюдений за деформациями, инструментальные методы оценки напряжений в массиве горных пород?
18. Понятие категория удароопасности. Региональные методы оценки категории удароопасности?
19. Микросейсмический метод оценки категории удароопасности?
20. Геодинамическое районирование?
21. Локальные методы оценки категории удароопасности?
22. Метод определения категории удароопасности по дискованию керна?
23. Вибросейсмический метод определения категории удароопасности?
24. Сейсмоакустический метод определения категории удароопасности?
25. Виды напряженного состояния?
26. Особенности разработки сближенных месторождений?
27. Геомеханическая модели, назначение и виды?
28. Оценка удароопасности по хрупкости пород с помощью запредельного деформирования?
29. Оценка склонности горных пород к хрупкому разрушению по методу Бича А.Я. ?
30. Классификация ранговых структур?

5.2. Темы письменных работ

Тема - Классификации скальных массивов по прочности - RQD (Дикре и др., 1967), классификации скальных массивов по устойчивости выработок - Система Q (Бартон и др, 1974; Грмштадт и Бартон, 1993; Бартон, 2000)

5.3. Фонд оценочных средств

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Баклашов И.В., Картозия Б.А., Шашенко А.Н. [и др.]	Геомеханические процессы: учебник для вузов: В 2-х т.	М.: Изд-во МГГУ, 2004	6
Л1.2	Макаров А.Б.	Практическая геомеханика	М.: Горная книга, 2006	5
Л1.3	Коллектив авторов	СП 91.13330 «СНиП II-94-80 Подземные горные выработки»	2012	
Л1.4	Коллектив авторов	Регламент по оценке нарушенности массива горных пород на рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	Норильск: Изд-во ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» 2018	эл. вид
Л1.5	Коллектив авторов	Положение (Инструкция) по выбору типов и параметров крепи капитальных, подготовительных, нарезных и очистных выработок, пройденных в предельно напряженном (или ослабленном) блочном массиве рудников Талнаха ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	Норильск Изд-во ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» 2019	эл. вид

Л1.6	Коллектив авторов	ФНиП в области промышленной безопасности «Положение по безопасному ведению горных работ на месторождениях, склонных и опасных по горным ударам» приказ о вводе № 576 от 06.12.2013.	М. Изд-во ЗАО «Научно-технический центр исследований Проблем промышленной безопасности», 2013	эл. вид
Л1.7	Коллектив авторов	Методических рекомендаций по оценке склонности рудных и нерудных месторождений к горным ударам приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 мая 2013 года N 216	М. Изд-во ЗАО «Научно-технический центр исследований Проблем промышленной безопасности», 2013	эл. вид
Л1.8	Коллектив авторов	Указания по безопасному ведению горных работ на Талнахском (Октябрьском) месторождениях отнесёнными к склонным и опасным по горным ударам.	Норильск Изд-во ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» 2020	эл. вид
Л1.9	Коллектив авторов	ФНиП в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" приказ о вводе № 505 от 08.2020, раздел VI. Требования безопасности к разработке месторождений, склонных и опасных по горным ударам	М. Изд-во ЗАО «Научно-технический центр исследований Проблем промышленной безопасности», 2020	эл. вид

6.1.2. Дополнительная литература

Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------------------	-------------------	----------

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	101 аудитория - мультимедийная установка
-----	--

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

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.norgvuz.ru).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;
- подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.