

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от 23 июня 2023 г.
протокол №5

Рабочая программа дисциплины Геомеханика

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Электрификация и автоматизация горного производства
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	<u>108</u>
	в том числе:
аудиторные занятия	<u>36</u>
самостоятельная работа	<u>72</u>
часов на контроль	<u>-</u>
Семестр(ы) изучения	<u>6</u>

Формы контроля в семестре:

зачет в 6 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	6		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	18		18
Практические	18		18
Лабораторные	-		-
Итого ауд.	36		36
Сам. работа	72		72
Часы на контроль	-		-
Итого:	108		108

Год набора 2023

Программу составил:
Лебедев Олег Федорович, доцент, к.г.-м.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины

Геомеханика

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» 04 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:

от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

21.05.04 Горное дело, Электрификация и автоматизация горного производства, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД

аббревиатура наименования кафедры

подпись

А.А. Казанцев

И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.

должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии

подпись

А.А. Казанцев

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование базовых знаний о физико-механических свойствах горных пород, распределении напряжений и деформаций в грунтовых и породных массивах, об устойчивости массивов горных пород и грунтов, а также механических процессах, развивающихся в массивах горных пород при производстве горных работ, определяющих условия строительства и безопасной эксплуатации горных сооружений.

Задачи дисциплины: 1. изучение прочностных и деформационных свойств горных пород бортовых и вмещающих массивов горных пород, а также техногенных грунтов, методов их определения; 2. усвоение сведений о процессах, происходящих в массиве горных пород и техногенных грунтов при производстве горных работ; 3. ознакомление с основами формирования напряженного состояния массива горных пород и его изменениями в связи с проведением горных работ; 4. освоение методов повышения эффективности и безопасности горных работ, определяемых закономерностями развития геомеханических процессов в породных и техногенных массивах.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Математика 1	
2.1.2	Математика 2	
2.1.3.	Математика 3	
2.1.4.	Геология	
2.1.5.	Физика 1	
2.1.6	Физика 2	
2.1.7.	Физика 3	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины - последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 3	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК – 3: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий участка недр

Знать	З – 1: Строение и состав земной коры и ее структурные элементы, основные геологические процессы, виды полезных ископаемых, условия их залегания, особенности их разведки
-------	--

Уметь	У – 1: Оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ
-------	--

Владеть навыком	Н – 1: Исследования напряженно-деформированного состояния горных пород и грунтов
-----------------	--

ОПК – 5: Способен применять методы анализа, знание закономерностей поведения для управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Знать	З – 1: основные законы статики, кинематики, динамики твердого тела и сплошной среды
-------	---

Уметь	У – 1: демонстрировать глубокие знания и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности
-------	--

Владеть навыком	Н – 1: анализа закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых
-----------------	---

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр/курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Геомеханика. Общие сведения о геомеханике.	6/3	2			
1.1	Основные термины и понятия геомеханики. Влияние геомеханических процессов на технологию горного производства /лекция/	6/3	1	ОПК – 3	Л 1.1 Л 1.2	
1.2	Характеристика геомеханических факторов, определяющих состояние породных массивов /лекция/	6/3	1	ОПК –3	Л 1.1 Л 1.2	
2	Раздел 2. Физико-механические свойства горных пород	6/3	12			
2.1	Показатели прочностных свойств горных пород и методы их определения /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 1.2	
2.2	Метод определения сдвиговой прочности горных пород /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
2.3	Метод испытаний образцов горных пород в приборах трехосного сжатия /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 2.1 Л 2.2	
2.4	Основные показатели деформационных свойств горных пород /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
2.5	Метод определения компрессионных и консолидационных показателей горных пород /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 2.1	
2.6	Метод статистической обработки результатов определений физико-механических свойств горных пород /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 2.2	
3	Раздел 3. Напряженное состояние породных массивов.	6/3	12			
3.1	Особенности механического состояния породных и грунтовых массивов. Начальное напряженное состояние массивов /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 1.2	
3.2	Геомеханические процессы под влиянием горных работ /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.2	

3.3	Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	
3.4	Реологические свойства горных пород. Деформирование и разрушение пород при объемном нагружении /лекция/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 1.2	
3.5	Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленного выработкой /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1. Л 2.1	
3.6	Расчет допустимых пролетов обнажений горных пород и параметров целиков /практика/	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	
4	Раздел 4. Устойчивость откосов горнотехнических сооружений в различных геологических условиях	6/3	10			
4.1	Нарушение устойчивости горнотехнических сооружений /лекция/	6/3	2	ОПК – 3	Л 1.2 Л 2.1	
4.2	Определение величины природной нагрузки для оценки устойчивости прибортового массива карьера /практика/	6/3	1	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.3	
4.3	Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса /практика/	6/3	1	ОПК-3	Л 1.2 Л 2.1	
4.4	Расчет коэффициента запаса устойчивости откоса прибортового массива горных пород /практика/	6/3	2	ОПК – 3	Л 1.2 Л 2.1	
4.5	Расчет устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород /практика/	6/3	2	ОПК – 3	Л 1.2 Л 2.1	
4.6	Геомеханический и инструментальный контроль устойчивости бортовых, отвальных и намывных массивов /лекция/	6/3	2	ОПК – 3	Л 1.2 Л 2.1	
5	Самостоятельная работа студента	6/3	72			
5.1	Подготовка к практическому занятию «Метод определения сдвиговой прочности горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	

5.2	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод определения сдвиговой прочности горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	2 балла
5.3	Подготовка к практическому занятию «Метод испытаний образцов горных пород в приборах трехосного сжатия»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	
5.4	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод испытаний образцов горных пород в приборах трехосного сжатия»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	2 балла
5.5	Подготовка к практическому занятию «Метод определения компрессионных и консолидационных характеристик горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	
5.6	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод определения компрессионных и консолидационных характеристик горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	2 балла
5.7	Подготовка к практическому занятию «Метод статистической обработки результатов определений показателей физико-механических свойств горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 2.1 Л 2.2	
5.8	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод статистической обработки результатов определений показателей физико-механических свойств горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 2.1 Л 2.2	1 балл
5.9	Подготовка к практическому занятию «Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленного горной выработкой»	6/3	2	ОПК – 3	Л 1.2 Л 2.3	
5.10	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленных выработкой»	6/3	2	ОПК-3	Л 1.2 Л 2.3	4 балла

5.11	Подготовка к практическому занятию «Расчет допустимых пролетов обнажений горных пород и параметров целиков»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	
5.12	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Расчет допустимых пролетов обнажений горных пород и параметров целиков»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1	4 балла
5.13	Подготовка к практическому занятию «Определение величины природной нагрузки для оценки устойчивости прибортового массива карьера»	6/3	1	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
5.14	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Определение величины природной нагрузки для оценки устойчивости прибортового массива карьера»	6/3	1	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	1 балл
5.15	Подготовка к практическому занятию «Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса»	6/3	1	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
5.16	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса»	6/3	1	ОПК-5	Л 1.2 Л 2.1	1 балл
5.17	Подготовка к практическому занятию «Расчет коэффициента запаса устойчивости прибортового массива горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
5.18	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Расчет коэффициента запаса устойчивости прибортового массива горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	4 балла
5.19	Подготовка к практическому занятию «Расчет устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород»	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2 Л 2.1	
5.20	Оформление практической работы «Расчет	6/3	2	ОПК – 5	Л 1.2	

	устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород»				Л 2.1	4 балла
5.21	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса: геомеханическое обеспечение внедрения безотходной геотехнологии на комбинате «КМА руда»	6/3	6	ОПК – 3 ОПК-5	Л 1.1 Л1.2 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Э 2	
5.22	Работа с электронным ресурсом LMS Canvas	6/3	6	ОПК – 3 ОПК-5	Э 1	
5.23	Подготовка к сдаче теста по разделам 1,2	6/3	8	ОПК – 3 ОПК-5	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
5.24	Подготовка к сдаче теста по разделу 3	6/3	8	ОПК – 5	Л 1.1 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	
5.25	Подготовка к сдаче теста по разделу 4	6/3	8	ОПК – 3 ОПК-5	Л.1.1 Л 1.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ОПК-3; ОПК-5)

1. Горная геомеханика, значение научной дисциплины, перечень рассматриваемых ею вопросов.
2. Задачи, подлежащие решению с использованием горной геомеханики, связь ее с другими научными дисциплинами.
3. Типы разрабатываемых горными работами пород, особенности их состава, свойств и методов изучения.
4. Характер изменения геомеханических процессов при увеличении глубины производства работ, увеличении высоты отвальных массивов и отметок намыва гидроотвалов и хвостохранилищ.
5. Перечень и характеристика основных факторов, влияющих на состояние природного и техногенного массивов.
6. Типы и характер проявления нарушений устойчивости откосов горнотехнических сооружений. Способы увеличения устойчивости откосов.
7. Метод расчета сдвигающих и удерживающих сил по расчетным блокам откосной части сооружений.
8. Инженерный метод расчета устойчивости откосов с учетом прочностных свойств пород, гидродинамического фактора и прогнозных данных порового давления.
9. Натурные методы определения сопротивления горных пород сдвигу и замеров в них порового давления.
10. Влияние на устойчивость откосов гидродинамического фактора и способ его расчета.
11. Характеристика полевого метода замера порового давления.
12. Каковы основные факторы, определяющие возникновения геомеханических процессов в откосах горных сооружений.
13. Мероприятия по снижению вероятности нарушения устойчивости откосов горнотехнических сооружений.
14. Условия выдавливания слабых пород основания и возникновения подошвенных, надподошвенных и подподошвенных оползней.
15. Перечень и характеристика основных показателей физических, прочностных и деформационных свойств горных пород, которые ис-

пользуются в прогнозных расчетах уплотнения (консолидации) породных масс и расчетах устойчивости откосов горнотехнических сооружений.

16. Методы лабораторного определения сопротивления сдвигу различных типов горных пород.

17. Способ получения паспорта прочности горных пород. Определение угла внутреннего трения и сцепления.

18. Влияние состава горных пород на их прочностные свойства и выбор метода определения последних.

19. Какие факторы влияют на кинетику процесса консолидации.

20. Охарактеризуйте показатели

консолидации горных пород.

21. Перечень и характеристика технологических факторов, влияющих на устойчивость откосных сооружений.

22. Горное давление и методы его оценки.

23. Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений.

24. Определение пролета камер при различных горногеологических условиях.

25. Начальное напряженное состояние природных и техногенных массивов.

26. Расчет целиков при пологом, наклонном и крутом падении рудных тел.

27. Моделирование геомеханических процессов.

28. Контроль механического состояния породного массива.

29. Инженерный метод расчета несущей способности намывных сооружений.

30. Расчет несущей способности и осадки техногенных массивов для их последующего использования

31. Геомеханический и инструментальный контроль устойчивости откосов горнотехнических сооружений.

32. Инструментальные методы исследований геомеханических процессов.

33. Влияние скорости горизонтальных деформаций оползневого тела на частоту маркшейдерских замеров смещения реперов.

34. Геомеханическое обеспечение условий последующего использования площадей намывных сооружений.

Вопросы к тестированию (ОПК – 3; ОПК – 6):

1. Какие технологические факторы не определяют поведение пород в бортах карьеров?

система разработки

режим горных работ

темп продвижения фронта работ

объемы добычных работ

2. К прочностным свойствам горных пород не относится

сопротивление одноосному сжатию

сопротивление сдвигу

сопротивление трехосному сжатию

сопротивление двухосному сжатию

3. Какой термин не относится к реологическим свойствам горной породы

ползучесть

длительная прочность

релаксация

десквамация

4. Величина коэффициента бокового отпора в песках изменяется

от 0,1 до 0,3

от 0,3 до 0,5

от 0,5 до 0,7

от 0,7 до 1,0

5. Расчет естественного поля напряжений массива горных пород производится с учетом

плотности горных пород

плотности скелета горных пород

плотности минеральных частиц

удельного веса горных пород

6. Какое значение коэффициента запаса устойчивости должно быть у откосов нерабочего борта карьера

1,0

1,1

1,2

1,3

7. Какой закон используется при расчете коэффициента запаса устойчивости откоса, сложенного обводненными горными породами

закон Ньютона

закон Архимеда

закон Бернулли

закон Паскаля

8. Что повышает интенсивность геомеханических процессов при добыче полезных ископаемых

объемы добычи

скорость проходки

увеличение глубины

уменьшение глубины

горных выработок

горных выработок

9. Какой показатель не входит в формулу для расчета модуля продольной упругости горных пород по данным, полученным акустическим методом

ускорение силы тяжести

плотность породы

скорость продольных волн

скорость поперечных волн

10. Какого типа трещины образуются в междукамерных целиках наклонных залежей при величине вертикальных напряжений больше горизонтальных

взбросового

сбросового

надвигового

сдвигового

11. В каком сечении по высоте целика происходит его максимальное разрушение

в верхнем

в среднем

в нижнем

в промежуточном

12. Какому параметру прямо пропорциональна высота зоны обрушения выработанного пространства (со-

гласно формуле В.Д. Слесарева)	коэффициенту разрыхления пород	вынутой мощности пласта
	косинусу угла падения пласта	прочности полезного ископаемого
13.Критической по горным ударам называется глубина, с которой на месторождении начинаются	шелушение пород	заколообразование
	стреляние пород	горные удары
14.Не менее какого должно быть расстояние между ближайшими боками выработок на удароопасных участках (в размерах максимального поперечного сечения горных выработок – D)	D	2D
	3D	4D
15.Какие показатели свойств горных пород не используют для построения кривой скольжения	удельный вес	плотность скелета
	сцепление	коэффициент внутреннего трения
16.Рассчитайте значение показателей сдвиговой прочности горных пород методом наименьших квадратов, если $\sigma_1=0,1\text{МПа}$; $\tau_1=0,066\text{МПа}$; $\sigma_2=0,2\text{МПа}$; $\tau_2=0,085\text{МПа}$; $\sigma_3=0,3\text{МПа}$; $\tau_3=0,105\text{МПа}$.		
17.Определить коэффициент компрессии, если при $P=0,05\text{МПа}$, $\varepsilon=0,851$; $P=0,1\text{МПа}$, $\varepsilon=0,817$; $P=0,3\text{МПа}$, $\varepsilon=0,782$; $P=0,5\text{МПа}$, $\varepsilon=0,765$.		
18.Определить значение показателей прочности горной породы при трехосном испытании по следующим данным: $\sigma_1=0,4\text{МПа}$, $\sigma_3=0,25\text{МПа}$; $\sigma_1=0,31\text{МПа}$, $\sigma_3=0,187\text{МПа}$, $\sigma_1=0,22\text{МПа}$, $\sigma_3=0,124\text{МПа}$.		
19.Рассчитать предельный пролет горизонтального обнажения однородных пород в кровле очистной камеры по следующим данным: $\sigma_p=0,6\text{МПа}$; $\gamma=3,1\text{ г/см}^3$.		
20.Вычислить стандарт и коэффициент изменчивости плотности горной породы по следующим данным: 2,32, 2,75, 2,82, 2,64, 2,42, 2,61, 2,67, 2,81, 2,74, 2, 59.		

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

- 1.Практические работы, указанные в разделах 2 – 4. Оформление каждой работы должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32 – 81. Оформленная работа должна содержать: конспект по внеаудиторной подготовке, включающий название работы, ее цель, краткую характеристику метода испытаний или расчетов; результаты испытаний и их обработку, представленные в виде таблиц, расчетных зависимостей или графиков; анализ полученных результатов и выводы.
- 2.Прохождение тестирования по разделам дисциплины 1-2; 3 ;4.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 6 семестре.
Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно – рейтинговая:
- посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
- выполнение практических работ – работы 2.6; 4.2; 4.3 - по 2 балла при своевременной сдаче выполненной работы (не позже следующего занятия) и по 1 баллу при несвоевременной сдаче, итого не более 6 баллов;
- выполнение практических работ - работы 2.2; 2.3; 2.4 – по 4 балла при своевременной сдаче выполненной работы и по 2 балла при несвоевременной сдаче, итого не более 12 баллов;
- выполнение практических работ – работы 3.5; 3.6; 4.4; 4.5 – по 8 баллов при своевременной сдаче выполненной работы и по 4 балла при несвоевременной сдаче работы, итого не более 32 баллов;
- подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 5 баллов;
- прохождение тестирования по трем разделам дисциплины (всего 3 теста) – от 7 до 12 баллов за каждый тест (от 3 до 5 баллов за правильный ответ по теоретическому вопросу и от 4 до 7 баллов за правильно выполненное практическое задание), итого от 21 до 36 баллов.
Всего: от 60 до 100 баллов за семестр.
Зачет автоматом студент получает при наборе не менее 60 баллов за семестр.

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

6.1.Рекомендуемая литература

6.1.1.Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Казикаев Д.М.	Геомеханика подземной раз-	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229	Москва: Горная книга,

		работки руд	027. – ISBN 978-5-7418-0543-5.-	2009. – 543 с. ISBN 978-5-7418-0543-5
Л 1.2	Гальперин А.М.	Геомеханика открытых горных работ	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79128 . –ISBN 5 -7418-0228-1	Москва: МГГУ, 2003. - 467с. ISBN 5-7418-0228-1
6.1.2.Дополнительная литература				
Л 2.1	Певзнер М.Е. Иофис М.А. Попов В.Н.	Геомеханика	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79186 . –ISBN 978-5-7418-0528-2	Москва: МГГУ, 2008. – 437 с. ISBN 978-5-7418-0528-2
Л 2.2	Баклашов И.В. Картозия Б.А. Шашенко А.Н.	Геомеханика в 2 томах. Т.1. Основы геомеханики	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79181 .-ISBN 5-7418-0325-3	Москва: МГГУ, 2004.- 209 с. ISBN 5-7418-0325-3
Л 2.3	Баклашов И.В. Картозия Б.А. Шашенко А.Н.	Геомеханика в 2 томах. Т.2. Геомеханические процессы	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79180 .- ISBN 5-7418-0326-1	Москва: МГГУ, 2004. –259 с. ISBN 5-7418-0326-1
6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет				
Э.1	Ims.misis.ru – LMS Canvas НИТУ «МИСиС»			
Э.2	www.google.ru			
6.3.Перечень программного обеспечения				
П.1	Offis Professional Plus 2016			
6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных				
И.1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № Р97-2019/613 от 11.11.2019 г.на оказание услуг по представлению доступа к электронному периодическому изданию ЭБС «Университетская библиотека онлайн» для НИТУ «МИСиС»)			
И.2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (Договор № Р97- 2019/741 от 11.12.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСиС»)			

7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ,НИР)

- 7.1. Специализированная геологическая аудитория №220 для проведения лекционных и практических занятий. Используемое оборудование: коллекция горных пород, компьютер с установленным ПО Windows Professional 10; Office Professional Plus 2016, проектор, экран.
- 7.2. Лабораторное помещение, аудитория №118 для выполнения практических работ. Используемое оборудование: сдвиговой прибор ВСВ – 25; стабилометр Медкова; одомерт конструкции Гидропроекта ; сушильный шкаф; технические весы; гидравлический пресс.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

При изучении Раздела 1 дисциплины необходимо усвоить основные понятия и термины по геомеханике. Уяснить факторы, определяющие состояние породных массивов и влияющие на выбор технологии горных работ. Понять воздействие геомеханических процессов на технологию горного производства.

При изучении Раздела 2 дисциплины необходимо усвоить методы определения показателей прочностных, деформационных и реологических свойств горных пород, а также метод статистической обработки полученных данных. Ознакомиться с устройством приборов для определения сдвиговой прочности горных пород, трехосного сжатия (стабилометров) и компрессионных приборов (одометров), а также методике работы на них.

При изучении Раздела 3 дисциплины необходимо обратить внимание на особенности механического состояния породных массивов. Иметь представление о начальном напряженном состоянии массивов. Знать гео-

механические процессы, вызванные проведением горных работ, а также возникающие вокруг горных выработок. Разобраться в изменениях напряженно-деформированного состояния массива горных пород, ослабленного горной выработкой. Уметь производить расчеты допустимых пролетов обнажений горных пород в очистных выработках, а также параметров и несущей способности целиков. Уяснить факторы, влияющие на процесс сдвижения земной поверхности при подземной разработке месторождений.

При изучении Раздела 4 дисциплины необходимо ознакомиться с примерами нарушения устойчивости бортов карьеров, отвальных насыпей, а также дамб намывных горнотехнических сооружений. Уяснить факторы, влияющие на устойчивость горнотехнических сооружений. Научиться определять величину природной нагрузки на подстилающие горизонты горных пород, осуществлять построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса. Производить расчет коэффициента запаса устойчивости откоса прибортового массива в разных горногеологических условиях. Освоить методику расчета несущей способности и осадки техногенных массивов для последующего использования их площадей. Усвоить геомеханические и инструментальные методы контроля устойчивости откосов горнотехнических сооружений. Ознакомиться с методами моделирования геомеханических процессов.