

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)**

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины Геомеханика

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Обогащение полезных ископаемых
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:
зачет в 6 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого
	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	72	72	72
Итого:	108	108	108

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


_____ *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Геомеханика

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» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 23.05.2019г., протокол №9.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела
_____ *наименование кафедры*

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД


_____ *подпись*

А.А. Кожухов
_____ *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент


_____ *подпись*

А.А. Кожухов
_____ *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	
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	
2.1.8	Физика горных пород	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины, необходимо как предшествующее	
2.2.1	Безопасность ведения горных работ и горно-спасательное дело	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 3	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

ОПК-4.1: готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

Знать 3 – 1. Строение и состав земной коры и ее структурные элементы, основные геологические процессы, виды полезных ископаемых, условия их залегания, особенности разведки;

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

Владеть Н – 1: исследование напряженно-деформированного состояния горных пород и грунтов;

ОПК – 6.1: владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессе добычи и переработки твердых 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: оценивать влияние свойств горных пород и состояние породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ
Владеть навыком	Н – 1: определения предела прочности горных пород при различных режимах и схемах нагружения
УК-6.1: умение демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;	
Знать	З – 1: методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Уметь	У – 1: обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
Владеть навыком	Н – 1: работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств технологических показателей материалов и изделий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Геомеханика. Общие сведения о геомеханике.	6	2			
1.1	Основные термины и понятия геомеханики. Влияние геомеханических процессов на технологию горного производства /лекция/	6	1	ОПК – 9.1 З – 1 УК – 6.1 З – 1	Л 1.1 Л 1.2	
1.2	Характеристика геомеханических факторов, определяющих состояние породных массивов /лекция/	6	1	ОПК – 9.1 З – 1	Л 1.1 Л 1.2	
2	Раздел 2. Физико-механические свойства горных пород	6	12			
2.1	Показатели прочностных свойств горных пород и методы их определения /лекция/	6	2	УК – 6.1 З – 1.41	Л 1.1	
2.2	Метод определения сдвиговой прочности горных пород /практика/	6	2	УК – 6.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
2.3	Метод испытаний образцов горных пород в приборах трехосного сжатия /практика/	6	2	УК – 6.1 У – 1 Н – 1	Л 2.1 Л 2.2	
2.4	Основные показатели деформационных свойств горных пород /лекция/	6	2	УК – 6.1 З – 1	Л 1.2 Л 2.1	
2.5	Метод определения компрессионных и консолидационных показателей горных пород /практика/	6	2	УК – 6.1 У – 1 Н – 1	Л 2.1	
2.6	Метод статистической обработки результатов определений физико-механических свойств горных пород /практика/	6	2	УК – 6.1 З – 1 Н – 1	Л 2.2	
3	Раздел 3. Напряженное состояние породных массивов.	6	12			
3.1	Особенности механического состояния породных и грунтовых массивов. Начальное напряженное состояние массивов /лекция/	6	2	ОПК – 4.1 З – 1 УК - 6.1 З – 1	Л 1.1 Л 1.2	
3.2	Геомеханические процессы под влиянием горных работ /лекция/	6	2	ОПК – 9.1 З – 1	Л 1.1 Л 2.2	
3.3	Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений /лекция/	6	2	ОПК – 4.1 З – 1	Л 1.1 Л 2.1	

3.4	Реологические свойства горных пород. Деформирование и разрушение пород при объемном нагружении/ лекция /	6	2	ОПК – 9.1 З – 1 УК – 6.1 З – 1	Л 1.1 Л 1.2	
3.5	Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленного выработкой /практика /	6	2	ОПК – 4.1 У – 1 Н – 1	Л 1.1. Л 2.1	
3.6	Расчет допустимых пролетов обнажений горных пород и параметров целиков /практика /	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.1 Л 2.1	
4	Раздел 4. Устойчивость откосов горнотехнических сооружений в различных геологических условиях	6	10			
4.1	Нарушение устойчивости горнотехнических сооружений/ лекция /	6	2	ОПК – 9.1 З – 1 УК – 6.1 З – 1.	Л 1.2 Л 2.1	
4.2	Определение величины природной нагрузки для оценки устойчивости прибортового массива карьера /практика /	6	1	ОПК – 4.1 У – 1 Н – 1	Л 1.1 Л 2.3	
4.3	Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса /практика /	6	1	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
4.4	Расчет коэффициента запаса устойчивости откоса прибортового массива горных пород /практика /	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
4.5	Расчет устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород /практика /	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
4.6	Геомеханический и инструментальный контроль устойчивости бортовых, отвальных и намывных массивов /лекция /	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
5	Самостоятельная работа студента	6	72			
5.1	Подготовка к практическому занятию «Метод определения сдвиговой прочности горных пород»	6	2	ОПК – 9 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
5.2	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод определения сдвиговой прочности горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	2 балла
5.3	Подготовка к практическому занятию «Метод испытаний образцов горных пород в приборах трехосного сжатия»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	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	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.1 Л 2.1	2 балла
5.5	Подготовка к практическому занятию «Метод определения компрессионных и консолидационных характеристик горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.1 Л 2.1	
5.6	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Метод определения компрессионных и консолидационных характеристик горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	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	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	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	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 2.1 Л 2.2	1 балл

5.9	Подготовка к практическому занятию «Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленного горной выработкой»	6	2	ОПК – 4.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.3	
5.10	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, ослабленных выработкой»	6	2	ОПК -4.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.3	4 балла
5.11	Подготовка к практическому занятию «Расчет допустимых пролетов обнажений горных пород и параметров целиков»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	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	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	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	1	ОПК – 4.1 У – 1Н – 1	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	1	ОПК – 4.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	1 балл
5.15	Подготовка к практическому занятию «Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса»	6	1	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
5.16	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения для расчета устойчивости откоса»	6	1	ОПК -9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	1 балл
5.17	Подготовка к практическому занятию «Расчет коэффициента запаса устойчивости прибортового массива горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	
5.18	Оформление и подготовка к сдаче практической работы «Расчет коэффициента запаса устойчивости прибортового массива горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 Л 2.1	4 балла
5.19	Подготовка к практическому занятию «Расчет устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н -1	Л 1.2 Л 2.1	
5.20	Оформление практической работы «Расчет устойчивости откоса обводненного прибортового массива горных пород»	6	2	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1	Л 1.2 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	6	ОПК -9.1 З – 1	Л 1.1 Л1.2Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Э 2	
5.22	Работа с электронным ресурсом LMSCanvas	6	6	ОПК – 9.1У – 1 (Н – 1)	Э 1	
5.23	Подготовка к сдаче теста по разделам 1,2	6	6	ОПК – 4.1 З – 1 УК -6.1 (З – 1)	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
5.24	Подготовка к сдаче теста по разделу 3	6	6	ОПК – 4.1 З – 1 УК – 6.1 З-1	Л 1.1 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	

5.25	Подготовка к сдаче теста по разделу 4	6	6	ОПК – 4.1 (3-1) УК – 6.1 (3 – 1)	Л.1.1 Л 1.2	
5.26	Выполнение домашнего задания	6	6	ОПК – 9.1 У – 1 Н – 1		

5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

- Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ОПК – 4.1, 3-1; ОПК – 9.1, 3 – 1; УК – 6.1, 3 – 1)
- Горная геомеханика, значение научной дисциплины, перечень рассматриваемых ею вопросов.
 - Задачи, подлежащие решению с использованием горной геомеханики, связь ее с другими научными дисциплинами.
 - 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 гидротвалов и хвостохранилищ. 5.Перечень и характеристика основных факторов, влияющих на состояние природного и техногенного массивов.
 - Типы и характер проявления нарушений устойчивости откосов горнотехнических сооружений. Способы увеличения устойчивости откосов.
 - 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.
 - Характеристика полевого метода замера порового давления.
 - Каковы основные факторы, определяющие возникновения геомеханических процессов в откосах горных сооружений.
 - Мероприятия по снижению вероятности нарушения устойчивости откосов горнотехнических сооружений.
 - Условия выдавливания слабых пород основания и возникновения подошвенных, надподошвенных и подподошвенных оползней.
 - Перечень и характеристика основных показателей физических, прочностных и деформационных свойств горных пород, которые используются в прогнозных расчетах уплотнения (консолидации) породных масс и расчетах устойчивости откосов горнотехнических сооружений.
 - Методы лабораторного определения сопротивления сдвигу различных типов горных пород.
 - Способ получения паспорта прочности горных пород. Определение угла внутреннего трения и сцепления.
 - Влияние состава горных пород на их прочностные свойства и выбор метода определения последних.
 - Какие факторы влияют на кинетику процесса консолидации.
 - Охарактеризуйте показатели консолидации горных пород.
 - Перечень и характеристика технологических факторов, влияющих на устойчивость откосных сооружений.
 - Горное давление и методы его оценки.
 - Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений.
 - Определение пролета камер при различных горногеологических условиях.
 - Начальное напряженное состояние природных и техногенных массивов.
 - Расчет целиков при пологом, наклонном и крутом падении рудных тел.
 - Моделирование геомеханических процессов.
 - Контроль механического состояния породного массива.
 - Инженерный метод расчета несущей способности намывных сооружений.
 - Расчет несущей способности и осадки техногенных массивов для их последующего использования
 - Геомеханический и инструментальный контроль устойчивости откосов горнотехнических сооружений.
 - Инструментальные методы исследований геомеханических процессов.
 - Влияние скорости горизонтальных деформаций оползневой массы на частоту маркшейдерских замеров смещения реперов.
 - Геомеханическое обеспечение условий последующего использования площадей намывных сооружений.

Вопросы для проверки умений и навыков:

- Расчитайте значения показателей сдвиговой прочности горных пород методом наименьших квадратов, если $\sigma_1=0,1$ МПа, $\tau_1=0,066$ МПа; $\sigma_2=0,2$ МПа, $\tau=0,085$ МПа; $\sigma=0,3$ МПа, $\tau=0,105$ МПа (ОПК – 9.1, У-1, Н-1; УК – 6.1, У – 1,Н – 1).
- Определите коэффициент компрессии и постройте график зависимости пористости горной породы от нагрузки, если $P=0,05$ МПа, $\epsilon=0,851$; $P=0,1$ МПа, $\epsilon=0,817$; $P=0,2$ МПа, $\epsilon=0,798$; $P=0,3$ МПа, $\epsilon=0,782$; $P=0,5$, $\epsilon=0,765$ (ОПК – 9.1, У - 1, Н – 1; УК – 6.1, У – 1,Н – 1).
- Вычислите коэффициент консолидации и модуль общей деформации, а также постройте график зависимости коэффициента пористости горной породы от времени воздействия постоянной нагрузки с учетом следующих данных: $h=10$ м, $\gamma=2,14$ г/см³, $\Delta=2,74$ г/см³, $W=19,2\%$, $\epsilon=0,23$, $P=0,25$ МПа, $K_\phi=5,5 \times 10^{-9}$ см/сек, $t=235$ сут (ОПК -9.1, У -1, Н -1; УК – 6.1, У – 1, Н – 1).
- Определите значения показателей прочности горной породы при трехосном испытании и постройте паспорт ее прочности по следующим данным: $\sigma_1=0,4$ МПа, $\sigma_3=0,25$ МПа; $\sigma_1=0,31$ МПа, $\sigma_3=0,187$ МПа; $\sigma_1=0,22$ МПа, $\sigma_3=0,124$ МПа (ОПК – 9.1, У -1, Н – 1; УК – 6.1, У – 1; Н – 1).
- Выполните обработку лабораторных данных по определению плотности горной породы методами математической статистики (Δ г/см³): 2,32 ; 2,75; 2,82; 2,64; 2,42; 2,61; 2,67; 2,81, 2,74; 2,59 (ОПК – 9.1, У – 1, Н – 1; УК – 6.1, У – 1, Н – 1).
- Произведите расчет напряженно-деформированного состояния массива горных пород, ослабленного горной выработкой по следующим данным: $H=30$ м; $\epsilon_s=8 \times 10^{-3}$; $\gamma=0,022$ МН/м²; $E=24$ МПа; $\nu=0,35$ (ОПК – 4.1, У -1, Н – 1; ОПК – 9.1, У – 1, Н – 1).
- Расчитайте предельный пролет горизонтального обнажения однородных пород в кровле очистной камеры по следующим данным: $\sigma_p=0,6$ МПа; $\gamma=3,1$ г/см³ (ОПК – 4.1, У – 1, Н -1; ОПК – 9.1, У -1, Н – 1).
- Вычислите величину природной нагрузки для оценки устойчивости прибортового массива карьера, если $m_1=15$ м; $m_2=50$ м; $m_3=26$ м; $m_4=10$ м; $m_5=5$ м; $\Delta_1=1,9$ г/см³; $\Delta_2=1,83$ г/см³; $\Delta_3=1,73$ г/см³; $\Delta_4=1,94$ г/см³; $\Delta_5=2,0$ г/см³ (ОПК – 4.1, У – 1, Н – 1; ОПК – 9.1, У - 1, Н – 1).
- Постройте круглоцилиндрическую поверхность скольжения для расчета устойчивости откоса, если $H=28$ м; $\alpha=57^\circ$; $c=0,04$ МПа; $\phi=13^\circ$; $\gamma=0,017$ МН/м³ (ОПК – 4.1, У – 1, Н – 1, ОПК – 9.1, У – 1, Н – 1).
- Расчитайте коэффициент запаса устойчивости откоса прибортового массива по следующим данным: $H=31$ м, $\alpha=68^\circ$; $c=0,07$ МПа; $\phi=15^\circ$; $\gamma=0,019$ МН/м³ (ОПК – 4.1, У – 1, Н – 1; ОПК – 9.1, У – 1, Н – 1).

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

- 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. 3. Домашнее задание.
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, итого не более 6 баллов; - выполнение практических работ - работы 2.2; 2.3; 2.4 – по 4 балла итого не более 12 баллов; - выполнение практических работ – работы 3.5; 3.6; 4.4; 4.5 – по 8 баллов итого не более 32 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: не более 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 разработки руд	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229027 . – ISBN 978-5-7418-0543-5.-	Москва: Горная книга, 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: МГТУ, 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: МГТУ, 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: МГТУ, 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: МГТУ, 2004. – 259 с. ISBN 5-7418-0326-1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Э.1	ims.misis.ru – LMSCanvas НИТУ «МИСиС»
Э.2	www.google.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П.1	OffisProfessional Plus 2016
-----	-----------------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных

И.1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № P97-2019/613 от 11.11.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронному периодическому изданию ЭБС «Университетская библиотека онлайн» для НИТУ «МИСиС»)
И.2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (Договор № P97- 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. Ауд.410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

1. Комплект мультимедийной аппаратуры:

- Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro;

- системный блок и монитор.

2. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.

3. Программное обеспечение:

- WINHOME 10 RUSOLPNLAcademicLegalizationGetGen;

- OffiseProfessionalPlus 2016 RUSOLPNLAcademic.

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 геомеханические 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 сдвига 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.