

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и методической работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Комплексный мониторинг на горных предприятиях

Закреплена за подразделением

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

49

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

докт.техн.наук, профессор, Кириченко Юрий Васильевич; канд.техн.наук, доцент, Щёкина Марина Владимировна

Рабочая программа

Комплексный мониторинг на горных предприятиях

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Протокол от 26.06.2020 г., №8/19-20

Руководитель подразделения Абрамян Г.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	формирование компетенций у обучающихся в области комплексного мониторинга на горных предприятиях, включающего инженерно-геологический, гидрогеологический, маркшейдерский, технологический контроли массивов горных пород, экологический контроль окружающей среды, а также гидрогеомеханический контроль отвальных массивов и намывных горнотехнических сооружений
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.1.2	Автоматизация горных машин и установок	
2.1.3	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.1.4	Геодезические работы при строительстве	
2.1.5	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ	
2.1.6	Геостатистика	
2.1.7	Геофизические методы изучения месторождений	
2.1.8	Гидромеханика	
2.1.9	Горная теплофизика	
2.1.10	Иностранный язык (профильный курс)	
2.1.11	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых	
2.1.12	Информационные технологии в области горных машин и оборудования	
2.1.13	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья	
2.1.14	Маркшейдерские информационные системы	
2.1.15	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании	
2.1.16	Математическая обработка результатов измерений	
2.1.17	Математические методы в ГГИС	
2.1.18	Методы научных исследований	
2.1.19	Моделирование месторождений полезных ископаемых	
2.1.20	Научно-исследовательская и проектная деятельность в подземном строительстве	
2.1.21	Оборудование обогатительных фабрик и установок	
2.1.22	Основы научной и проектной деятельности	
2.1.23	Подземная урбанистика	
2.1.24	Проектная деятельность	
2.1.25	Проектно-технологическая деятельность	
2.1.26	Промышленная санитария и гигиена труда	
2.1.27	Промышленная электроника	
2.1.28	Процессы открытых и подземных горных работ	
2.1.29	Рациональное использование и охрана природных ресурсов	
2.1.30	Строительство транспортных тоннелей	
2.1.31	Теоретические основы электротехники	
2.1.32	Технологии переработки рудного сырья	
2.1.33	Технологическая минералогия	
2.1.34	Управление минеральными ресурсами	
2.1.35	Химические и биохимические процессы горного производства	
2.1.36	Экологическая безопасность подземного строительства	
2.1.37	Электрические и электронные аппараты	
2.1.38	CAD системы в горном производстве	
2.1.39	Гидродинамика шахтных потоков	
2.1.40	Детали машин и основы конструирования	
2.1.41	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.1.42	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.1.43	Маркшейдерское обеспечение недропользования	
2.1.44	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды	

2.1.45	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.46	Специальные главы программирования
2.1.47	Специальные главы химии
2.1.48	Строительная механика
2.1.49	Теоретическая и прикладная механика
2.1.50	Теория разделения минералов
2.1.51	Электротехника и электроника
2.1.52	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.53	Базы данных
2.1.54	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.55	Горнопромышленная геология
2.1.56	Горный аудит
2.1.57	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.58	Метрология и стандартизация
2.1.59	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
2.1.60	Прикладная механика
2.1.61	Прикладное программное обеспечение
2.1.62	Строительные материалы
2.1.63	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.64	Теория автоматического управления
2.1.65	Теория механизмов и машин
2.1.66	Физика горных пород
2.1.67	Физиология и психология человека
2.1.68	Учебная практика (ознакомительная)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Горнотехнические и промышленные здания и сооружения
2.2.2	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ
2.2.3	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.4	Квалиметрия недр
2.2.5	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.6	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.7	Механика подземных сооружений
2.2.8	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.9	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.10	Окусование и металлургия
2.2.11	Организация и управление горным производством
2.2.12	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.13	Переработка неметаллического сырья
2.2.14	Проектирование вентиляции горных предприятий
2.2.15	Проектирование горнотехнических систем
2.2.16	Проектирование и строительство метрополитенов
2.2.17	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.18	Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий
2.2.19	Реконструкция горных предприятий
2.2.20	Сдвигение и деформации породных массивов и земной поверхности
2.2.21	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях
2.2.22	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.23	Управление горнопромышленными отходами
2.2.24	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.25	Управление энергоресурсами
2.2.26	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.27	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых

2.2.28	Высшая геодезия
2.2.29	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.30	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия
2.2.31	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.32	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.33	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.34	Проектирование обогатительных фабрик
2.2.35	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений
2.2.36	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.37	Управление состоянием массива горных пород
2.2.38	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.39	Геодинамика недр
2.2.40	Инженерный анализ технологических машин
2.2.41	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.42	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.43	Оценка проектов горных предприятий
2.2.44	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.45	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.47	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.48	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.49	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.50	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.51	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.52	Преддипломная практика
2.2.53	Преддипломная практика
2.2.54	Преддипломная практика
2.2.55	Преддипломная практика
2.2.56	Преддипломная практика
2.2.57	Преддипломная практика
2.2.58	Технология машиностроения
2.2.59	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.60	Экологическая безопасность
2.2.61	Экономика подземного строительства
2.2.62	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-31 закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием различных факторов

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-31 основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Уметь:

ПК-4-У1 выявлять и оценивать геологические и инженерно-геологические факторы, влияющие на условия горных работ, возведения техногенных массивов и строительства подземных сооружений и условия их эксплуатации

Владеть:

ПК-4-В1 методами решения геологических задач применительно к технологическим процессам добычи и переработки полезных ископаемых

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-2-В1 основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Комплексный мониторинг на горных предприятиях							
1.1	Лекция №1. Цели и задачи комплексного мониторинга на горных предприятиях /Лек/	8	2	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.2	Лекция №2-3. Инженерно-геологический контроль /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.3	Лекция №5-7. Гидрогеологический контроль /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.4	Лекция №8-9. Технологический контроль /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.5	Лекция №10-15. Гидрогеомеханический мониторинг /Лек/	8	10	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.6	Лекция №16-17. Геоэкологический мониторинг /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.7	Практическая работа №1 /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р1
1.8	Практическая работа №2 /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р2
1.9	Лекция №4. Маркшейдерский контроль /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.10	Практическая работа №3 /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р3
1.11	Практическая работа №4 /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р4
1.12	Практическая работа №5 /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р5
1.13	Практическая работа №6 /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р6
1.14	Самостоятельная работа /Ср/	8	49	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.15	Практическая работа №7. /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.16	Практическая работа №8 /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			
1.17	Практическая работа №9 /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р9
1.18	Практическая работа №10 /Пр/	8	4	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р10
1.19	Практическая работа №11 /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2 Л1.3Л2.3			Р11

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен		<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие комплексного мониторинга. 2. Цели и задачи комплексного мониторинга на горных предприятиях. 3. Составные части комплексного мониторинга. 4. Виды мониторинга на горном предприятии. 5. Инженерно-геологическая классификация горных пород. 6. Инженерно-геологическая характеристика твердых горных пород. 7. Инженерно-геологическая характеристика связных (глинистых) пород. 8. Инженерно-геологическая характеристика раздельно-зернистых горных пород. 9. Факториальные и результативные характеристики горных пород. 10. Основные физико-механические свойства горных пород. 11. Методы определения водно-физических свойств песчано-глинистых пород. 12. Определение сопротивления сдвигу песчано-глинистых пород на приборах плоскостного среза. 13. Определение компрессионных свойств песчано-глинистых пород. 14. Геологически контроль запасов и качества полезного ископаемого. 15. Геологический контроль вмещающих пород. 16. Доразведка месторождения. 17. Эксплуатационная разведка. 18. Методы и средства геологического мониторинга (исследований). 19. Виды воды в горных породах. 20. Условия залегания и питания подземных вод, дренирование водоносных горизонтов. 21. Гидрогеологические планы и разрезы. 22. Элементы гидростатики и гидродинамики. 23. Химические и физические свойства подземных вод. 24. Виды агрессии подземных вод, ее приуроченность к месторождениям. 25. Гидрогеологический мониторинг вод, вовлекаемых в горные работы. 26. Опытно-фильтрационные работы. 27. Контроль техногенных вод и сбросов и их влияние на гидросферу. 28. Виды дрен и способы дренирования водоносных горизонтов. 29. Сжимаемость горных пород, показатели сжимаемости. 30. Консолидация водонасыщенных пород, степень уплотнения. 31. Понятие о массивах горных пород и отложений. 32. Факторы, определяющие состояние массива. 33. Понятие о техносфере. 34. Общие сведения о горнопромышленных природно-техногенных системах. 35. Понятие об экологическом равновесии. 36. Инженерно-геологические типы массивов горных пород. 37. Принципы управления состоянием массива на карьерах. 38. Горно-геологические явления на карьерах. 39. Устойчивость откосных сооружений. 40. Классификация оползней бортов карьеров. 41. Исходные данные для расчетов устойчивости откосов. 42. Общая характеристика инженерных методов оценки устойчивости откосов. 43. Расчет устойчивости откосов методом многоугольника сил. 44. Расчет устойчивости откосов методом алгебраического сложения сил по криволинейной поверхности скольжения.

			<p>45. Расчет устойчивости откосов методом максимальных касательных напряжений.</p> <p>46. Расчет устойчивости обводненных откосов.</p> <p>47. Расчет устойчивости нагруженных откосов глинистых пород.</p> <p>48. Факторы, влияющие на ориентировочные углы наклона бортов карьера.</p> <p>49. Классификация оползней отвалов.</p> <p>50. Факторы, влияющие на ориентировочные углы откосов устойчивых отвалов и их высоту.</p> <p>51. Способы укрепления откосов выемок и насыпных сооружений.</p> <p>52. Общая характеристика способов укрепления откосов.</p> <p>53. Механические способы укрепления откосов.</p> <p>54. Укрепление откосов методом упрочнения пород.</p> <p>55. Комбинированные способы укрепления откосов.</p> <p>56. Методы обеспечения устойчивости отвалов.</p> <p>57. Контрфорсы и контрбанкеты.</p> <p>58. Принципы расчетов пригрузки низового основания откоса.</p> <p>59. Особенности условий устойчивости откосов намывных сооружений.</p> <p>60. Прогноз изменения состояния бортовых массивов и отвалов во времени.</p> <p>61. Геомеханический контроль бортовых массивов.</p> <p>62. Геомеханический контроль отвальных массивов.</p> <p>63. Расчет уплотнения глинистых пород гидроотвалов и прогноз состояния намывных массивов.</p> <p>64. Деформация массива при глубоком водопонижении.</p> <p>65. Расчет несущей способности естественных и техногенных массивов.</p> <p>66. Устойчивость и уплотняемость системы "насыпь-основание".</p> <p>67. Геомеханическое обоснование подготовки территорий отвалов для последующего использования.</p> <p>68. Направленное изменение состояния намывных массивов.</p> <p>69. Управление напряженным и газодинамическим состоянием массива при подземных работах.</p> <p>70. Внезапные прорывы воды в горные выработки.</p> <p>71. Оседания земной поверхности при подработке</p> <p>72. Инженерно-геологический контроль.</p> <p>73. Гидрогеологический контроль.</p> <p>74. Технологический контроль.</p> <p>75. Маркшейдерский контроль.</p> <p>76. Гидрогеомеханический мониторинг</p> <p>77. Геоэкологический мониторинг</p> <p>78. Геоэкологическая оценка влияния горных работ на природную среду.</p> <p>79. Коэффициент инженерно-геологического преобразования территории горными разработками.</p> <p>80. Геоэкологические исследования при мониторинге.</p>
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Определение показателей физико-механических свойств горных пород.	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Определяются показатели (плотности, прочность, влажность, и т.п.)</p> <p>Классифицируется порода по степени водонасыщения</p> <p>При выполнении данной работы студент получает знания о взаимосвязи всех показателей свойств горной породы, возможности определения основных показателей перед второстепенные, зависимости плотности породы от степени водонасыщения и пористости, зависимостей изменения показателей при изменении других и т.п.</p>
P2	Определение плотности песка в состоянии полного водонасыщения	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Определяется прочность</p> <p>Определяется зависимость изменения плотности породы в зависимости от её влажности</p> <p>При выполнении данной работы студент получает представление о необходимости знания показателей свойств при выборе технологических схем.</p>

P3	Расчет устойчивости дренирующего откоса методом алгебраического суммирования	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>По заданным параметрам строится откос</p> <p>По координатам строится депрессионная кривая в теле откоса</p> <p>Определяется точка входа кривой скольжения на верхней площадке в зависимости от высоты откоса</p> <p>Определяется зона оседания верхней части призмы оползания</p> <p>Определяется зона выпирания в нижней части призмы оползания</p> <p>Строится кривая скольжения</p> <p>Оползневой клин разбивается на блоки с учетом его характерных особенностей</p> <p>Строится таблица для записи измеряемых и вписываемых значений</p> <p>Производятся замеры геометрических параметров блоков</p> <p>Производятся замеры углов наклонов оснований блоков</p> <p>Производятся замеры уровней обводненности блоков</p> <p>Производятся расчеты массы блоков, сдвигающих и удерживающих сил, силы гидростатического давления</p> <p>Необходимые значения суммируются и по формуле определяется коэффициент запаса устойчивости при двух состояниях откоса: а) дренирующего (обводненный); б) сдренированного (осушенный)</p> <p>Определяется разница между коэффициентами устойчивости</p> <p>Делается вывод об устойчивости или неустойчивости откоса.</p> <p>При выполнении этой работы студент получает представление о характере механических процессов, происходящих в откосах, учатся строить кривые скольжения, получают знания о сдвигающих и удерживающих силах, действующих на призму скольжения, о действии сил трения и сцепления, и методике определения силы гидростатического давления и характере его действия, о влиянии геометрических параметров, прочностных свойств и уровня обводненности откосного сооружения на условия устойчивости, обучаются подготовке данных к расчетам, оперировать ими и производить расчеты устойчивости методом алгебраического суммирования сил.</p>
P4	Расчет устойчивости методом касательных напряжений (проверочный)	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Строится тот же откос с кривой скольжения.</p> <p>Посередине каждого блока проводится осевая линия</p> <p>На этих осях откладывается вниз от кривой скольжения вектор вертикальной силы</p> <p>Строится прямоугольный треугольник расположения напряжений для каждого блока</p> <p>Развертывается кривая скольжения в горизонтальную прямую</p> <p>С треугольника снимается сдвигающие силы строится на развернутой кривой эпюра сдвигающих усилий</p> <p>Строится по известным значениям график сопротивления породы сдвигу</p> <p>По снятым с треугольника величинам нормальных напряжений с графика снимаются удерживающие усилия и строится эпюра</p> <p>Определяется площади эпюр</p> <p>По отношению площадей эпюр определяется коэффициент запаса устойчивости</p> <p>Производятся сравнения коэффициентов, полученных из расчетов двумя методами, и делается выводы.</p> <p>При выполнении этой работы студент закрепляет знания об условиях устойчивости откосных сооружений, характере процессов в массивах горных пород, получает представления о методике расчётов, совершенстве умения работать с графическими материалами, учится анализировать результаты расчетов и делать обоснованные выводы.</p>
P5	Расчет устойчивости с применением компьютерной программы ustt.exe	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Вводятся данные об уступе</p> <p>Производятся расчеты по двум вариантам: А) «Поиск слабой», при котором получают значения коэффициента запаса устойчивости по касательной кривой Б) «интерактивный», при котором по введенным координатам кривой скольжения проверяется правильность расчетов другим способом</p> <p>Производится распечатка расчетов.</p> <p>При выполнении данной работы студенты приобретает умения работать с программой расчета устойчивости, получает знания о разнообразии методов и способов расчета. Учится анализировать результаты расчетов и делать выводы.</p>

P6	<p>Построение графиков зависимости коэффициента запаса устойчивости от свойств пород и параметров проектируемого откоса.</p>	<p>ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1</p>	<p>По бригадно строится графики по измененным параметрам Сжимаются значения, обеспечивающие устойчивость откоса и нормативных запас его устойчивости При выполнении этой работы студент наглядно видит характер и величину зависимости устойчивости от различных параметров учится определять значения, обеспечивающих безопасность работ.</p>
P7	<p>Выводы по результатам расчетов устойчивости и мероприятия по её обеспечению.</p>	<p>ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1</p>	<p>Производится сравнение результатов расчетов устойчивости Производится анализ результатов всех расчетов Делаются выводы о правильности или ошибочности какого либо из методов На основе расчетов и графиков оценивается влияние уровня обводнённости откоса на устойчивость Делается общие выводы по результатам расчетов и предлагаются мероприятия по дальнейшему использованию откоса с их геомеханическими обоснованием. При выполнении данной работы студенты получает умение разбирать и анализировать комплекс разнообразных данных и результатов расчетов с целью обоснование и выработки решений по геомеханическому обоснованию параметров откосного сооружения.</p>
P8	<p>Определение объёма и параметров пригрузки низового откоса отвала</p>	<p>ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1</p>	<p>Определяется масса и объем пригрузки. Определяется ширина и высота пригрузочной призмы Чертится схема пригрузочной призмы. На бригаду строится график зависимостей заданных параметров Производится анализ и составляются выводы При выполнении этой работы студенты получает знания о назначения пригрузки, характеристиках контактного слоя, взаимозависимостях параметров пригрузочной призмы, её составе, учится анализировать результаты расчетов и проектировать оптимальные размеры, объёмы и состав пригрузки, обеспечивающей нормативную устойчивость. Результаты расчетов также позволяют выбрать технологию формирования призмы и оборудования для производства этих работ.</p>
P9	<p>Обеспечение устойчивости при формировании дополнительной пригрузки</p>	<p>ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1</p>	<p>Определяется коэффициент запаса устойчивости при наращивании отвала Чертится схема пригрузки По бригадно строится графики зависимостей коэффициентов запаса от наращиваемых параметров С графика снимаются минимальные значения наращиваемых параметров пригрузки, обеспечивающих нормативную устойчивость. Производится анализ и составляются выводы При выполнении данной работы студент получает знания о зависимости коэффициентов запаса устойчивости от параметров отвала и пригрузки, учатся анализировать результаты геомеханических расчётов, делать обоснованные выводы, выбирать технологические схемы и оборудования для выполнения работы по обеспечению устойчивости системы откосов.</p>
P10	<p>Внезапные прорывы воды в горные выработки</p>	<p>ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1</p>	<p>Определяется безопасный напор для различных вариантов Определяется реальны безопасный напор Строится график по результатам расчетов Производится анализ и составляются выводы При выполнении этой работы студенты получает значения об прорыва подземных. Поверхностных вод в горные выработки, о роли и необходимости защитного противодиффузионного экрана, природных и технологических факторах, определяющих возможность прорыва, знакомится с методиками расчетов безопасного напора, учится анализировать полученные расчетные данные и выбирать параметры безопасных выработок.</p>

P11	Несущая способность слабых оснований и инженерно-геологическое районирование массивов	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-4-У1	Анализируются результаты полевых изысканий гидроотвала По монограммам (графикам) определяется несущая способность намывной территории на заданный момент времени. На плане гидроотвала выделяются зона с различной несущей способностью Определяются площади зон Анализируются результаты и делаются выводы. При выполнении этой работы студенты получают знания о несущей способности слабых оснований, предельной критической нагрузке, внешней нагрузке, уплотнении пород под собственным весом и внешней деформирующей нагрузкой, времени отдыха, о зависимости времени отдыха и несущей способности от зональности намывного массива и его мощности, учится проводить инженерно-геологическое районирование с выделением зон с заданной несущей способностью, получает представление о нормативной несущей способности при проведении рекультивационных и других работ, учится планировать горные и рекультивационные работы в зависимости от несущей способности и динамики её изменения.
-----	---	-------------------------	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Примерный экзаменационный билет

1. Реологические процессы в бортовых массивах (общие положения).
2. Гидрогеомеханический мониторинг

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

«Отлично» - Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.

«Хорошо» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.

«Удовлетворительно» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

"Неудовлетворительно» - Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гальперин Анатолий Моисеевич, Ферстер В., Шеф Х.-Ю.	Насыпные и намывные массивы	Библиотека МИСиС	, 2006
Л1.2	Гальперин Анатолий Моисеевич, Ферстер В., Шеф Х.-Ю.	Старые техногенные нагрузки и наземные свалки	Библиотека МИСиС	, 2006
Л1.3	Кириченко Юрий Васильевич, Ческидов Василий Владимирович, Пуневский Сергей Александрович	Геомеханика. Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород (N 2819): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гальперин А. М., Зайцев В. С.	Инженерная геология: учебник	Библиотека МИСиС	, 2009
Л2.2	Гальперин А. М., Зайцев В. С., Мосейкин В. В., Пуневский С. А.	Гидрогеология и инженерная геология: учебник	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Гальперин Анатолий Моисеевич, Мосейкин Владимир Васильевич, Ларичев Лев Николаевич, Щекина М. В.	Словарь обязательных терминов и понятий при изучении геологических дисциплин (N 3202): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	AutoCAD
П.6	Micromine

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.4	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.5	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.9	Профессиональные базы данных:
И.10	— Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский федеральный геологический фонд» https://rfgf.ru/about/company-information
И.11	— Геологическая карта России и прилегающих акваторий Масштаб 1:2 500 000 https://vsegei.ru/ru
И.12	— Карта размещения перспективных объектов //vsegei.ru/ru
И.13	— Интерактивная электронная карта недропользования РФ // https://openmap.mineral.ru/
И.14	— База данных Государственных геологических карт http://webmapget.vsegei.ru/index.html
И.15	— Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для освоения дисциплины рекомендуется изучать тему занятия до его проведения используя литературу, указанную в разделе Содержание