

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

Рабочая программа дисциплины

Комплексный мониторинг на горных предприятиях

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Горно-геологические информационные системы</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>252</u>	Формы контроля в семестре:
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>72</u>	
самостоятельная работа	<u>144</u>	экзамен в 9 семестре
часов на контроль	<u>36</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>9</u>	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	9	
	УП	РП
Лекции	36	36
Практические	36	36
Лабораторные	-	-
Контактная работа	72	72
Сам. Работа	144	144
Часы на контроль	36	36
Итого:	252	252

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины
Комплексный мониторинг на горных предприятиях

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» апреля 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, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 8

Зам. зав. кафедрой ГД



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цели освоения дисциплины: 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

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся	
2.1.1	Геология	
2.1.2.	Физика горных пород	
2.1.3.	Геомеханика	
2.1.4	Геодезия и маркшейдерия	
2.1.5	Горнопромышленная экология	
2.1.6	Математика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

ОПК – 7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, работать с программным обеспечением общего, специального назначения, а также моделировать горно-геологические объекты	
Знать:	З – 1. Закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием различных факторов.
Уметь:	У – 1. 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 навыком:	Н – 1. Основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных.
ПК – 5: способен разрабатывать техническую документацию по проектированию, модернизации и эксплуатации производственных объектов горных предприятий, а также осуществлять их моделирование	
Знать:	З – 1. Основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях
Уметь:	У – 1. 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 навыком:	Н – 1. Решения геологических задач применительно к технологическим процессам добычи и переработки полезных ископаемых.
ПК – 1: готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать:	З – 1. способы поиска научной информации, принципы анализа и обобщения научной информации
Уметь:	У – 1. использовать информационные ресурсы, в том числе в сети Internet для поиска научно-технической информации по заданной тематике
Владеть навыком:	Н – 1. подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1.	10	36			
1.1	Лекция №1. Цели и задачи комплексного мониторинга на горных предприятиях./лекция/	9	2	ОПК-7 3-1, ПК-5, 3-1 ПК-1, 3-1	Л 1.1	
1.2	Лекция №2-4. Инженерно-геологический контроль./лекция/	9	6	ОПК-7 3-1, ПК-1, 3-1	Л 1.1	
1.3	Лекция №5-7. Гидрогеологический контроль./лекция/	9	6	ОПК-7 3-1, ПК-1, 3-1	Л 1.1	
1.4	Лекция №8-10. Технологический контроль /лекция/	9	6	ОПК-7 3-1, ПК-1, 3-1	Л 1.1	
1.5	Лекция №11-16. Гидрогеомеханический мониторинг /лекция/	9	12	ОПК-7 3-1, ПК-7, 3-1	Л 1.1	
1.6	Лекция №17-18. Геоэкологический мониторинг /лекция/	9	4	ОПК-7 3-1, ПК-5, 3-1	Л 1.1	
1.7	Практикум по дисциплине /практика/	9	36	ОПК-7 У-1, В-1, ПК-5, У-1, В-1 ПК-1, У-1, В-1	Л 1.1 Л 2.1	
2	Самостоятельная работа студента	9	144			
5.1	Проработка теоретического материала /сам. работа /	9	66	ОПК-7 3-1, ПК-1, 3-1	Л 1.1 Л 2.1	
5.2	Изучение отдельных тем дисциплины, выносимых на самостоятельную проработку /сам. работа /	9	46	ОПК-7 3-1, ПК-1, 3-1	Л 1.1 Л 2.1	
5.3	Подготовка к контролю знаний /сам. работа /	9	20	ОПК-7 У-1, В-1, ПК-5, У-1, В-1 ПК-1, У-1, В-1	Л 1.1 Л 2.1	
5.4	Выполнение домашнего задания / домашнее задание /	9	12	ОПК-7 У-1, В-1, ПК-5, У-1, В-1 ПК-1, У-1, В-1	Л 1.1 Л 2.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний)

1. Инженерно-геологическая классификация горных пород.
2. Инженерно-геологическая характеристика твердых горных пород.
3. Инженерно-геологическая характеристика связных (глинистых) пород.
4. Инженерно-геологическая характеристика раздельно-зернистых горных пород.
5. Факториальные и результативные характеристики горных пород.
6. Основные физико-механические свойства горных пород.
7. Методы определения водно-физических свойств песчано-глинистых пород.
8. Определение сопротивления сдвигу песчано-глинистых пород на приборах плоскостного среза.
9. Определение компрессионных свойств песчано-глинистых пород.
10. Гранулярный состав, способы определения грансостава.
11. Влажность пород, виды влажности.
12. Сжимаемость горных пород, показатели сжимаемости.
13. Консолидация водонасыщенных пород; степень уплотнения.
14. Устойчивость откосных сооружений.
15. Круговорот воды в природе; уравнение водного баланса.
16. Виды воды в горных породах.
17. Теории происхождения подземных вод.
18. Условия питания подземных вод, дренирование водоносных горизонтов.
19. Воды зоны аэрации.
20. Гидрогеологические планы и разрезы.
21. Классификация подземных вод по условиям залегания.
22. Химические и физические свойства подземных вод.
23. Виды агрессии подземных вод, ее приуроченность к месторождениям.
24. Расчет водопритоков к вертикальной совершенной дрене.
25. Виды дрен и способы дренирования водоносных горизонтов.
26. Артезианские воды.
27. Факторы формирования подземных вод.
28. Элементы гидростатики и гидродинамики.
29. Гидрогеологические параметры водоносных горизонтов.
30. Инженерно-геологические типы массивов горных пород.
31. Принципы управления состоянием массива на карьерах.
32. Горно-геологические явления на карьерах.
33. Классификация оползней бортов карьеров.
34. Механические способы укрепления откосов.
35. Определение параметров трещиноватости твердых горных пород.
36. Экспресс определение прочности твердых горных пород.
37. Физические методы упрочнения пород.
38. Деформация массива при глубоком водопонижении.
39. Классификация оползней отвалов.
40. Геомеханический контроль бортовых массивов.
41. Геомеханический контроль отвальных массивов.
42. Прогноз изменения состояния бортовых массивов и отвалов во времени.
43. Расчет устойчивости откосов методом максимальных касательных напряжений.
44. Общая характеристика способов укрепления откосов.
45. Исходные данные для расчетов устойчивости откосов.
46. Общая характеристика инженерных методов оценки устойчивости откосов.
47. Расчет устойчивости откосов методом многоугольника сил.
48. Расчет устойчивости откосов методом алгебраического сложения сил по криволинейной поверхности скольжения.
49. Построение выпуклого контура бортов карьеров.
50. Расчет уплотнения глинистых пород гидроотвалов.
51. Комбинированные способы укрепления откосов.
52. Расчет устойчивости обводненных откосов.
53. Расчет устойчивости нагруженных откосов глинистых пород.
54. Методы обеспечения устойчивости отвалов.
55. Особенности условий устойчивости уступов при гидровскрышных работах.

56. Особенности условий устойчивости откосов при гидроотвальных работах.
57. Задачи фильтрационной консолидации при прогнозе состояния намывного массива.
58. Расчет несущей способности естественных и техногенных массивов.
59. Устойчивость и уплотняемость системы "насыпь-основание".
60. Геомеханическое обоснование подготовки территорий отвалов для последующего использования.
61. Геомеханические аспекты рекультивации насыпных массивов.
62. Направленное изменение состояния намывных массивов.
63. Геомеханический контроль техногенных массивов.
64. Реологические процессы в бортовых массивах (общие положения).
65. Длительная прочность и сдвиговая ползучесть.
66. Одномерная задача фильтрационной консолидации слоя слабоструктурной водонасыщенной глинистой породы приравномерной внешней нагрузке.
67. Метод ВНИМИ построения слабейшей поверхности скольжения и график для определения геометрических параметров плоского однородного откоса.
68. Гидрогеомеханический мониторинг
69. Геоэкологический мониторинг
70. Виды контроля: инженерно-геологический, маркшейдерский, гидрогеологический, технологический

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

По дисциплине предусмотрены проведение следующих практических работ:

1. Определение показателей физико-механических свойств горных пород. Определяются показатели (плотности, прочность, влажность, и т.п.) Классифицируется порода по степени водонасыщения. 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.
2. Определение плотности песка в состоянии полного водонасыщения.
Определяется прочность. Определяется зависимость изменения плотности породы в зависимости от её влажности. При выполнении данной работы студент получает представление о необходимости знания показателей свойств при выборе технологических схем.
3. Определение необходимого количества отсыпаемых слоёв в основании площадки. Определение пористости породы при различных значениях водонасыщения. Определение осадки породы при углублении до полного водонасыщения. Определение необходимой мощности отсыпаемого слоя с учетом осадки. Определение количества укатываемых слоёв, необходимых до возведения площади до заданной отметки. При выполнении данной работы студенты осознает порядок уплотнения влажной или маловлажной породы под нагрузкой – уменьшение пористости за счёт выравнивания воздуха до полного заполнения поры водой ($G=1.0$). Студент также получает знания о разницы плотности и объемов породы при различных стадиях уплотнения и учится планировать количество оборудования с учетом геотехнических процессов уплотнения.
4. Определение консистенции и наименования породы. Определяется пористостью породы и масса воды в состоянии полного водонасыщения. Определяется число пластичности и показатель консистенции. Определяется наименование породы и её состояние. При выполнении должной работы студент получает знания о влиянии влажности на физическое состояние породы, осознает, что связные породы и грунты при изменении погодных условий на объекте могут переходить от сухого состояния в текучее; что, в свою очередь имеет существенное влияние на технологию и комплексную механизацию производства.
5. Определение параметров сжимаемости. Определяется начальный (в естественном состоянии) коэффициент пористости. Определяется коэффициент пористости при возрастающих нагрузках по результатам компрессионных испытаний. По полученным значениям строится компрессионная кривая. По этому графику $\epsilon=f(P)$ определяется в заданном диапазоне определяется коэффициент сжимаемости. По коэффициенту сжимаемости классифицируется порода. При выполнении данной работы студент знакомится с методами оборудовании компрессионных испытаний, получает знания параметрах сжимаемости, динамике изменения осадок в зависимости от нагрузок, а также учится классифицировать породу сжимаемости анализировать технологические схемы при нагружении оснований и отсыпке отвальных насыпей.
6. Консолидация водонасыщенных пород. Определяется естественный (начальный) коэффициент пористости под нагрузкой. Определяется коэффициент сжимаемости относительная сжимаемость породы. Определяется коэффициент консолидации. Определяется время полной стабилизации осадок (уплотнения). Определяется рост эффективных напряжений во времени. Определяются осадки во времени. Строятся графики консолидации, производится анализ и делаются выводы. При выполнении данной работы студент получает знания и представления о характере и особенностях процесса консолидации водонасыщенных пород, длительности и сложности этого вида сжимаемости, зависимости продолжительности уплотнения от фильтрационных свойств пород и из мощности, приобретает понятия о поровом давлении, характере распределения напряжений в нагружаемом массиве, степени уплотнения и т.д. Студент

научится работе с графиками консолидации, определять по ним степень уплотнения, текущие и остаточные осадки и на основе их анализа планировать технологические решения.

7. Определение сопротивления пород сдвигу. Обрабатываются результаты испытаний пород на приборах плоскостного среза и стабилometре. Строятся графики прочности. Определяются по графикам сцепление и угол внутреннего трения породы. В процессе выполнения этой работы студенты знакомятся с устройством назначением и принципах работы приборов плоскостного среза и стабилometра, получает знания о прочностных свойствах пород и их роли в обеспечении устойчивости откосных сооружений и несущей способности слабых оснований.

8. Расчет устойчивости дренирующего откоса методом алгебраического суммирования скл. По заданным параметрам строится откос. По координатам строится депрессионная кривая в теле откоса. Определяется точка входа кривой скольжения на верхней площадке в зависимости от высоты откоса. Определяется зона оседания верхней части призмы оползания. Определяется зона выпирания в нижней части призмы оползания. Строится кривая скольжения. Оползневой клин разбивается на блоки с учетом его характерных особенностей. Строится таблица для записи измеряемых и вписываемых значений. Производятся замеры геометрических параметров блоков. Производятся замеры углов наклонов оснований блоков. Производятся замеры уровней обводненности блоков. Производятся расчеты массы блоков, сдвигающих и удерживающих сил, силы гидростатического давления. Необходимые значения суммируются и по формуле определяется коэффициент запаса устойчивости при двух состояниях откоса: а) дренирующего (обводненный); б) сдренированного (осушенный). Определяется разница между коэффициентами устойчивости.

Делается вывод об устойчивости или неустойчивости откоса. 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.

9. Расчет устойчивости методом касательных напряжений (проверочный). Строится тот же откос с кривой скольжения. Посередине каждого блока проводится осевая линия. На этих осях откладывается вниз от кривой скольжения вектор вертикальной силы. Строится прямоугольный треугольник расположения напряжений для каждого блока. Разворачивается кривая скольжения в горизонтальную прямую. С треугольника снимается сдвигающие силы строится на развернутой кривой эпюра сдвигающих усилий.

Строится по известным значениям график сопротивления породы сдвигу. По снятым с треугольника величин нормальных напряжений с графика снимаются удерживающие усилия и строится эпюра. Определяется площадь эпюра. По отношению площадей эпюра определяется коэффициент запаса устойчивости.

Производятся сравнения коэффициентов, полученных из расчетов двумя методами, и делается выводы.

При выполнении этой работы студент закрепляет знания об условиях устойчивости откосных сооружений, характере процессов в массивах горных пород, получает представления о методике расчетов, совершенстве умения работать с графическими материалами, учится анализировать результаты расчетов и делать обоснованные выводы.

10. Расчет устойчивости с применением компьютерной программы `ustt.exe` Вводятся данные об уступе. 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. Производится распечатка расчетов. 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.

11. Построение графиков зависимости коэффициента запаса устойчивости от свойств пород и параметров проектируемого откоса. Побригадно строятся 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.

12. Выводы по результатам расчетов устойчивости и мероприятия по её обеспечению. 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 обводненности откоса на устойчивость. Делаются 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.

13. Определение объема и параметров пригрузки низового откоса отвала. 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 получают знания о назначении пригрузки, характеристиках контактного слоя, взаимозависимостях параметров пригрузочной призмы, её составе, учатся 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.

14. Обеспечение устойчивости при формировании дополнительной пригрузки. Определяется коэффициент запаса устойчивости при наращивании отвала. Чертится схема пригрузки. Побригадно 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.

15. Внезапные прорывы воды в горные выработки. Определяется безопасный напор для различных вариантов. Определяется реальный безопасный напор. Строится график по результатам расчетов. Производится анализ и составляются выводы. При выполнении этой работы студенты получают значения об прорывах подземных. Поверхностных вод в горные выработки, о роли и необходимости защитного противодиффузионного экрана, природных и технологических факторах, определяющих возможность прорыва, знакомятся с методиками расчетов безопасного напора, учатся анализировать полученные расчетные данные и выбирать параметры безопасных выработок.

16. Несущая способность слабых оснований и инженерно-геологическое районирование массивов. 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, учатся проводить инженерно-геологическое районирование с выделением зон с заданной несущей способностью, получают представление о нормативной несущей способности при проведении рекультивационных и других работ, учатся планировать горные и рекультивационные работы в зависимости от несущей способности и динамики её изменения.

Домашнее задание. Построение комплекта структурных графиков при геометризации полиметаллических месторождений

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

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

Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 9 семестре.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно – рейтинговая.

В первом семестре:

посещение лекционных занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;

- выполнение практических работ – 2 балла за 1 работу, итого не более 32 баллов;

- выполнение домашнего задания – 10 баллов;

Всего: не более 60 баллов за пятый семестр.

Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1.Рекомендуемая литература****6.1.1.Основная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Кириченко Ю.В., Ческидов В.В., Пуневский С.А.	Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71670.html ISBN 978-5-906846-37-2	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 90 с.

6.1.2.Дополнительная литература

Л 2.1	Гальперин, А. М.; Зайцев, В. С.; Мосейкин, В. В.; Пуневский, С. А.	Гидрогеология и инженерная геология	Библиотека НИТУ «МИСиС» http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12203 – ISBN 978-5-7418-0463-6.	Изд-во МИСиС, Москва. – 2019. – 424 с.
-------	--	-------------------------------------	---	--

6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Э.1	Ims.misis.ru – LMSCanvasНИТУ «МИСиС»
Э.2	www.google.ru

6.3.Перечень программного обеспечения

П.1	Office Professional Plus 2016
-----	-------------------------------

6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных

И.1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № P97-2021/729 от 09.11.2021 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 №P97-2021/865 от 07.12.2021 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.220. Лаборатория «Геология». Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- Комплект мультимедийной аппаратуры:
 - нетбук Aser Aspire;
 - мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex 200 u;
 - экран на штативе Projecta Pro View.
- 2.Плазменная панель Philips Ps 42 PF 5321.
- 3.Биноклярная лупа М – 24 – 2шт.
- 4.Микроскоп поляризационный – 1 шт.
- 5.Микроскоп рудный – 1 шт.
- 6.Коллекция минералов – 1 шт.
- 7.Коллекция руд КМА – 1 шт.

- 8.Комплект геологической графики.
9.Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
10.Программное обозначение:
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmс Legalization Get Gen;
- Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acmdc

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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