

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 16.11.2023 17:25:10

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)

# Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

Закреплена за подразделением

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., зав.каф., Абрамян Георгий Оникович*

Рабочая программа

### **Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Metallургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Metallургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании  
**Кафедра геологии и маркшейдерского дела**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Абрамян Георгий Оникович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Подготовка к сдаче кандидатского минимума по специальности
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		2.1.2
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Академическое письмо	
2.1.2	Иностранный язык	
2.1.3	История и философия науки	
2.1.4	Педагогическая практика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аналитическая химия	
2.2.2	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика	
2.2.3	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика	
2.2.4	Геотехнология, горные машины	
2.2.5	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр	
2.2.6	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр	
2.2.7	Литейное производство	
2.2.8	Материаловедение	
2.2.9	Материаловедение	
2.2.10	Материаловедение	
2.2.11	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов	
2.2.12	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов	
2.2.13	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов	
2.2.14	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов	
2.2.15	Металлургия черных, цветных и редких металлов	
2.2.16	Металлургия черных, цветных и редких металлов	
2.2.17	Металлургия черных, цветных и редких металлов	
2.2.18	Нанотехнологии и наноматериалы	
2.2.19	Нанотехнологии и наноматериалы	
2.2.20	Нанотехнологии и наноматериалы	
2.2.21	Обогащение полезных ископаемых	
2.2.22	Обработка металлов давлением	
2.2.23	Порошковая металлургия и композиционные материалы	
2.2.24	Порошковая металлургия и композиционные материалы	
2.2.25	Теоретические основы проектирования горнотехнических систем	
2.2.26	Технологии и машины обработки давлением	
2.2.27	Технологии и машины обработки давлением	
2.2.28	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники	
2.2.29	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники	
2.2.30	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники	
2.2.31	Технология электрохимических процессов и защита от коррозии	
2.2.32	Физика конденсированного состояния	
2.2.33	Физика конденсированного состояния	
2.2.34	Физика конденсированного состояния	
2.2.35	Физика конденсированного состояния	
2.2.36	Физика конденсированного состояния	
2.2.37	Физика полупроводников	
2.2.38	Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ	
2.2.39	Электротехнические комплексы и системы	
2.2.40	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.41	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	

2.2.42	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.43	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.44	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.45	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.46	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.47	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.48	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.49	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.50	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.51	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.52	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.53	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.54	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.55	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.56	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.57	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.58	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.59	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.60	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.61	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.62	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.63	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.64	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.65	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.66	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.67	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.68	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.69	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.70	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.71	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.72	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.73	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.74	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.75	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.76	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.77	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.78	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.79	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.80	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.81	Обогащение полезных ископаемых
2.2.82	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты**

**Знать:**

А-3-31 Инженерно-геологические, гидрогеологические и геофизические методы исследований для информационного обеспечения геотехнологий

А-3-32 Маркшейдерско-геодезических методы для информационного обеспечения геотехнологий

**А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата**

**Знать:**

А-2-32 Методы и средства получения, систематизации, анализа и интерпретации пространственно-геометрических параметров горно-геологических объектов и процессов происходящих в них

А-2-31 Методы и средства получения, систематизации, анализа и интерпретации геологического состава, строения и свойств горных массивов и процессов происходящих в них								
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>								
<b>Знать:</b>								
А-1-31 Методы прогнозирования и интерпретации состава, строения, свойств горных массивов и процессов происходящих в них								
А-1-32 Методы построения, прогнозирования и интерпретации пространственно-геометрических параметров горно-геологических объектов и процессов происходящих в них								
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>								
<b>Уметь:</b>								
А-2-У2 Решать специальные (не классические) научно-исследовательские задачи в области производства маркшейдерских работ при различных горно-геологических условиях и геотехнологиях (подземной, открытой или строительной)								
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>								
<b>Уметь:</b>								
А-3-У2 Ставить и решать актуальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи в области маркшейдерского дела								
А-3-У1 Ставить и решать актуальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи в области горнопромышленной геологии								
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>								
<b>Уметь:</b>								
А-1-У2 Профессионально пользоваться измерительными приборами и инструментами для обеспечения маркшейдерских научно-исследовательских задач геотехнологиях (подземной, открытой или строительной)								
А-1-У1 Определять факторы промышленного освоения для конкретной геотехнологии (подземной, открытой или строительной)								
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>								
<b>Уметь:</b>								
А-2-У1 Классифицировать геологические объекты различного назначения и уровня при их исследовании и последующем освоении								
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>								
<b>Владеть:</b>								
А-3-В1 Владеет навыками разработки ППР (проектов геологоразведочных работ) при различных горно-геологических условиях и геотехнологиях (подземной, открытой или строительной)								
А-3-В2 Владеет навыками разработки ППМР (проект производства маркшейдерских работ) и ПРПР (план развития горных работ) при различных горно-геологических условиях и геотехнологиях (подземной, открытой или строительной)								
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>								
<b>Владеть:</b>								
А-2-В2 Имеет навыки использования специальных программных продуктов для решения задач маркшейдерского обеспечения горных работ								
А-2-В1 Имеет навыки использования специальных программных продуктов для решения задач геологического обеспечения горных работ								
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>								
<b>Владеть:</b>								
А-1-В1 Имеет навыки и опыт 3D-моделирования состава, строения, свойств горных массивов и процессов происходящих в них								
А-1-В2 Имеет навыки и опыт 3D-моделирования качественных и количественных пространственно-геометрических параметров горно-геологических объектов и процессов происходящих в них								

#### 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
	<b>Раздел 1. Геологическое обеспечение горных работ</b>							

1.1	<p>Основные направления научно-исследовательских работ в области обеспечения геотехнологий.</p> <p>Инженерно-геологические, гидрогеологические и геофизические методы исследований для информационного обеспечения геотехнологий. Методы и средства получения, систематизации, анализа и интерпретации геологического состава, строения и свойств горных массивов и процессов происходящих в них. Методы прогнозирования и интерпретации состава, строения, свойств горных массивов и процессов происходящих в них. /Лек/</p>	6	9	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4			
1.2	<p>Актуальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи в области горнопромышленной геологии. Классификация геологических объектов различного назначения и уровня при их исследовании и последующем освоении. Факторы промышленного освоения месторождений для конкретной геотехнологии. /Пр/</p>	6	9	A-1-B1 A-2-B2 A-3-B1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5			
1.3	<p>Разработки ППР (проектов геологоразведочных работ) при различных горно-геологических условиях и геотехнологиях. Приобретение навыков использования специальных программных продуктов для решения задач геологического обеспечения горных работ и 3D-моделирования состава, строения, свойств горных массивов и процессов происходящих в них /Ср/</p>	6	36	A-1-Y1 A-1-B1 A-1-31 A-1-32 A-1-Y2 A-1-B2 A-2-31 A-2-32 A-2-Y1 A-2-Y2 A-2-B1 A-2-B2 A-3-31 A-3-32 A-3-Y1 A-3-Y2 A-3-B1 A-3-B2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Маркшейдерское обеспечение горных работ</b>							

2.1	Основные направления научно-исследовательских работ в маркшейдерского дела - Геометрия недр, ДЗЗ и Фотограмметрия, Геомеханика. Маркшейдерско-геодезические методы исследований для информационного обеспечения геотехнологий. Методы и средства получения, систематизации, анализа и интерпретации пространственно-геометрических параметров горно-геологических объектов и процессов происходящих в них. Методы построения, прогнозирования и интерпретации пространственно-геометрических параметров горно-геологических объектов и процессов происходящих в них /Лек/	6	8	А-1-32 А-2-32 А-3-32	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6			
2.2	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи в области маркшейдерского дела. Специальные (не классические) научно-исследовательские задачи в области производства маркшейдерских работ при различных горно-геологические условиях и геотехнологиях (подземной, открытой или строительной). Маркшейдерско-геодезические измерительные приборы и инструментами для обеспечения маркшейдерских научно-исследовательских задач геотехнологиях (подземной, открытой или строительной) /Пр/	6	8	А-1-В2 А-2-В2 А-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6			
2.3	/Ср/	6	38	А-1-31 А-1-32 А-1-У1 А-1-У2 А-1-В1 А-1-В2 А-2-31 А-2-32 А-2-У1 А-2-У2 А-2-В1 А-2-В2 А-3-31 А-3-32 А-3-У1 А-3-У2 А-3-В1 А-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**



<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
<b>Код КМ</b>	<b>Контрольное мероприятие</b>	<b>Проверяемые индикаторы компетенций</b>	<b>Вопросы для подготовки</b>

КМ1	Экзамен	А-1-32;А-1-31;А-2-31;А-2-32;А-3-31;А-3-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Применение геофизических методов для измерений и контроля напряжений в массиве горных пород</li> <li>1.2. Геофизические исследования скважин.</li> <li>1.3. Применение геофизических методов для изучения трещиноватости массива горных пород</li> <li>1.4. Применение геофизических методов для изучения малоамплитудных нарушений угольных пластов.</li> <li>1.5. Акустическая интроскопия массива горных пород</li> <li>1.6. Ультразвуковые исследования физико-механических свойств горных пород на образцах</li> <li>1.7. Применение электрометрических методов для изучения обводнённости массива горных пород.</li> <li>1.8. Применение геофизических методов для контроля ледопородных ограждений в шахтном строительстве.</li> <li>1.9. Применение геофизических методов для контроля сооружений подземного городского строительства.</li> <li>1.10. Количественная характеристика обводненности месторождений.</li> <li>1.11. Режим подземных вод и их влияние на горные работы.</li> <li>1.12. Гидрогеологические исследования на карьерах.</li> <li>1.13. Инженерно-геологические исследования на карьерах.</li> <li>1.14. Гидрогеологические исследования при подземной разработке МПИ.</li> <li>1.15. Инженерно-геологические исследования при подземной разработке МПИ.</li> <li>1.16. Состав гидрогеологических исследований при открытой разработке МПИ.</li> <li>1.17. Состав гидрогеологических исследований при подземной разработке МПИ.</li> <li>1.18. Прогноз водопритоков к открытым горным выработкам.</li> <li>1.19. Прогноз водопритоков к подземным горным выработкам.</li> <li>2.1. Наземная фотограмметрическая съемка.</li> <li>2.2. Геометрические и физические основы фотограмметрии.</li> <li>2.3. Взаимное ориентирование снимков и внешнее ориентирование модели.</li> <li>2.4. Аэрофотограмметрия на открытых горных разработках.</li> <li>2.5. Дифференцированный способ стереотопографической съемки.</li> <li>2.6. Факторы, влияющие на процесс сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной разработке месторождений. Основные параметры процесса сдвижения.</li> <li>2.7. Формы и схема сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной разработке месторождений.</li> <li>2.8. Методы изучения процесса сдвижения. Их достоинства и недостатки.</li> <li>2.9. Предрасчёт сдвижений и деформаций земной поверхности при ведении горных работ.</li> <li>2.10. Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок.</li> <li>2.11. Обеспечение устойчивости карьерных откосов. Противодеформационные мероприятия.</li> <li>2.12. Учет движения запасов, потерь и разубоживания при разработке месторождений</li> <li>2.13. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого</li> <li>2.14. Геометризация формы, условий залегания и положения залежи в недрах</li> <li>2.15. Геометризация складчатых форм залегания</li> <li>2.16. Геометризация разрывных нарушений и трещиноватости массива горных пород</li> <li>2.17. Геометризация размещения качественных свойств залежи</li> <li>2.18. Задачи маркшейдерской службы при проведении выработок встречными забоями.</li> <li>2.19. Ориентирно-соединительная съемка через 1 вертикальный шахтный ствол. Анализ примыкания к отвесам способом соединительного треугольника и его обработка.</li> <li>2.20. Уравнивание подземных полигонометрических и</li> </ol>
-----	---------	---	--

			нивелирных ходов.
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие №1	A-3-31;A-3-У1	Геомеханические процессы, происходящие в геологической среде под влиянием горных работ, и управление ими при подземных и открытых работах, а также подземном и гражданском строительстве.
P2	Практическое занятие № 2	A-3-31;A-1-У1;A-1-В1	Разрушение пород при бурении шпуров и скважин и комбинированной проходке выработок. Разрушение горных пород невзрывными способами.
P3	Практическое занятие № 3	A-2-У1;A-2-31;A-2-В1	Газовая динамика шахт и рудников. Аэрология карьеров.
P4	Практическое занятие № 4	A-1-31	Промерзание и оттаивание горных пород. Термическое разрушение. Подземная газификация угля.

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

Пример экзаменационного билета:

1. Оценка устойчивости породных откосов и бортов карьеров. Горнотехнические и специальные способы управления состоянием бортов карьеров.
2. Закономерности формирования и распространения сейсмических волн и ударной воздушной волны при массовых взрывах.
3. Инверсионная схема движения воздуха (условия возникновения, схемы движения воздуха, Скорость накопления вредностей в карьерном пространстве).
4. Расчет параметров замораживания при формировании ледопородных ограждений.

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

- "отлично" – аспирант показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

- "хорошо" - аспирант показывает достаточно исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу; быстро исправляет незначительные ошибки при задании наводящих вопросов;

- «удовлетворительно» – аспирант показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

- «неудовлетворительно» – аспирант допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Певзнер М. Е., Июфис М. А., Попов В. Н.	Геомеханика: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2008
Л1.2	Букринский В. А.	Геометрия недр: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2012
Л1.3	Ершов В. В.	Горно-геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых: учеб. пособие по курсу "Основы горнопромышленной геологии"	Библиотека МИСиС	М.: МГИ, 1980
Л1.4	Ершов Вадим Викторович	Геологическое обеспечение горных предприятий: учеб. пособ. по дисц. "Основы горнопромышленной геологии" для студ. спец. 0201, 0202, 0206, 0209	Библиотека МИСиС	М.: МГИ, 1982

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Ермолов Валерий Александрович, Трость Виталий Михайлович	Моделирование месторождений полезных ископаемых на ЭВМ: учеб. пособие по горнопромышленной геологии для студ. спец. 0201	Библиотека МИСиС	М.: МГИ, 1987
Л1.6	Безменов В. М.	Фотограмметрия: учебное пособие для вузов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2023

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Козин Е. В., Карманов А. Г., Карманова Н. А.	Фотограмметрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л2.2	Макаров А. Б.	Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2006
Л2.3	Трость Виталий Михайлович, Зуй Вадим Никитович, Панфилов А. Ю.	Определение степени уплотнения и несущей способности естественных и намывных оснований: учеб. пособие для спец. 'Открытые горные работы'	Электронная библиотека	М.: [МГТУ], 2009
Л2.4	Трость Виталий Михайлович, Зуй Вадим Никитович, Пуневский Сергей Александрович	Инструкция пользователя программного обеспечения к расчетам устойчивости карьерных откосов: учеб. пособие для спец. 'Открытые горные работы'	Библиотека МИСиС	М.: [МГТУ], 2009
Л2.5	Трость Виталий Михайлович, Зуй Вадим Никитович, Панфилов А. Ю.	Определение степени уплотнения и несущей способности естественных и намывных оснований: учеб. пособие для спец. 'Открытые горные работы'	Библиотека МИСиС	М.: [МГТУ], 2009
Л2.6	Серебряков А. О.	Геологическое многомерное цифровое моделирование месторождений: монография	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Горный информационно-аналитический бюллетень	giab-online.ru
Э2	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых	misd.ru
Э3	Горный журнал	rudmet.ru
Э4	Записки горного института	pmi.spmu.ru

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	ESET NOD32 Antivirus
П.5	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.6	Microsoft Visio 2016
П.7	LMS Canvas
П.8	MS Teams
П.9	1С Предприятие 8 (учебная версия)
П.10	MATCAD
П.11	AutoCAD

П.12	WinRAR
П.13	Microsoft Excel
П.14	Microsoft PowerPoint
П.15	Map3D
П.16	7-Zip
П.17	Acrobat Reader DC
П.18	Paint 3D
П.19	Adobe Acrobat DC
П.20	Opera
П.21	Surfer 8
П.22	GeoScan32
П.23	ГИС ГЕОМИКС 5.3.223
П.24	КРЕДО ДАТ 5
П.25	Mathcad PDSi

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
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

Предполагается, что аспирант должен предварительно готовиться ко всем видам занятий.

Подготовка к лекционному занятию включает либо предварительное ознакомление с темой занятия по соответствующей литературе, либо повторение пройденного материала.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Основу самостоятельной работы составляет повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала, а также подготовка к контрольным работам и экзамену. Кроме того, один из разделов предлагается к полностью самостоятельной проработке. Такая подготовка предполагает широкое использование рекомендованной преподавателем литературы, а также разнообразных электронных источников сети Интернет