

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»

Утверждено
УМС Горного университета

23.05.2024, прот. №4



Согласовано
Первый проректор

проф. Н.В. Пашкевич
«24» мая 2024 г.

**дополнительная профессиональная программа
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Требования промышленной безопасно-
сти в области маркшейдерского обеспече-
ния горных работ»**

Форма обучения: очная

Руководитель программы: _____ Директор НЦГиПП
Шабаров А.Н.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2024

1. Общие положения

1.1. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации предназначена для обучения специалистов маркшейдерской службы предприятий, должностные обязанности которых связаны с осуществлением производственного контроля в области промышленной безопасности или иных лиц, осуществляющих производство маркшейдерских работ на опасных производственных объектах.

1.2. Программа разработана в соответствии с требованиями

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Постановления Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1467 «О лицензировании производства маркшейдерских работ»
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.11.2020 №439 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов»
- Уставом Университета.
- Локальными нормативными документами Университета.

1.3. Целью программы является подготовка вышеуказанных сотрудников и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, направленные на совершенствование и (или) получение ими новой компетенции, необходимой для работы на опасном производственном объекте, а именно:

- определение пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображение информации в соответствии с современными нормативными требованиями;
- осуществление планирования развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения с обеспечением промышленной и экологической безопасности;
- обоснование использования методов геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве, а также применения нормативных документов по промышленной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;
- анализ и типизация условий разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнение различных оценок недропользования.

1.4. Программа определяет оптимальный объем знаний, умений и навыков, которыми должен обладать сотрудник.

2. Требования к результатам освоения программы

В результате обучения по программе, слушатели курса должны:

Сформировать знания в области:

- нормативно-правовой базы промышленной безопасности;
- требований промышленной безопасности в отношении эксплуатации опасных производственных объектов;
- основных аспектов лицензирования, технического регулирования и экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов;

- основ проведения работ по техническому освидетельствованию, техническому диагностированию, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту оборудования;
- основных функций и полномочий органов государственного надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- методов снижения риска аварий, инцидентов, производственного травматизма на опасных производственных объектах;
- геомеханического обеспечения устойчивости откосов;
- в области промышленной безопасности при ведении горных и взрывных работ при освоении месторождений открытым способом;
- промышленной безопасности при производстве горных работ, основные опасные факторы и причины возникновения чрезвычайных ситуаций при проведении горных работ, средства и технологии геомеханического обеспечения промышленной безопасности горного производства.

Приобрести умения:

- в использовании нормативно-правовой документации, регламентирующей деятельность промышленных предприятий;
- в организации безопасной эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений;
- в организации работы по подготовке проведения экспертизы промышленной безопасности;
- в организации оперативной ликвидации аварийных ситуаций и их предупреждения;
- в организации разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II или III классов опасности;
- в разработке плана работы по осуществлению производственного контроля в подразделениях эксплуатирующей организации;
- в разработке плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на основании результатов проверки состояния промышленной безопасности и специальной оценки условий труда;
- в организации подготовки и аттестации работников опасных производственных объектов;
- в обеспечении проведения контроля за соблюдением работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности; использования устной и письменной формы русского языка для решения задач профессиональной деятельности;
- применения в практической деятельности научные законы и методы оценки устойчивости откосов при отработке месторождений твердых полезных ископаемых;
- проведения комплексного анализа горно-геологических и горнотехнических условий при освоении месторождений;
- осуществления интерпретации результатов наблюдений за устойчивостью откосов;
- изучения и использования научно-технической информации в области геомеханического обеспечения безопасности горных выработок;
- разработки комплексных планов по безопасной отработке месторождений полезных ископаемых;

- обоснования мероприятий по безопасному ведению горных работ с учетом горно-геологических условий;
- в обосновании методов и способов управления устойчивостью откосов по оценке рисков развития деформаций;
- по разработке и реализации технических решений, а также организационных мероприятий по управлению качеством продукции при разработке месторождений;
- по разработке технологических решения по минимизации отрицательно воздействия открытой разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду.

Получить практический опыт:

- выявления нарушений требований промышленной безопасности (опасные факторы на рабочих местах) и принятия мер по их устранению и дальнейшему предупреждению;
- проведения анализа причин возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах
- решения задач профессиональной деятельности на основе информационных технологий;
- анализа особенностей месторождений твердых полезных ископаемых;
- поиска, хранения, обработки и анализа информации, представления ее в требуемом формате с использованием информационных технологий;
- применения нормативной документации по обеспечению промышленной безопасности;
- изучения особенностей формирования деформационных процессов при освоении месторождений открытым способом;
- применения основных методов по управлению устойчивостью откосов;
- мониторинга устойчивости откосов на карьерах и отвалах;
- применения на практике требования и рекомендации НТД по промышленной безопасности в условиях горных объектов;
- оценки рисков развития деформаций;
- оценки условий и последствий принимаемых организационно-управленческих решений.

3. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего ак. ч.
Общий объем программы	72
Лекционные занятия	62
Лабораторные / практические занятия	8
Итоговая аттестация	2

4. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Практические занятия
1.	Общая информация, цели и содержание учебного курса, организационные вопросы	1	1	

2.	Новые методы и технологии ведения маркшейдерских работ	4	4	-
3.	Рациональное использование недр. Охрана окружающей среды	3	3	-
4.	Программные продукты	6	6	-
5	Теория ошибок и уравнивание маркшейдерско-геодезических сетей	4	2	2
6	Геоинформационные системы	6	6	-
7	Нормативное обеспечение маркшейдерских работ	6	6	-
8	Промышленная безопасность в области маркшейдерского обеспечения горных работ	24	22	2
9	Геомеханическое обоснование параметров бортов карьеров	10	6	4
10	Мониторинг устойчивости откосов	2	2	-
11	Геомеханические риски	4	4	-
12	Итоговая аттестация	2		-

5. Календарный учебный график

№ п/п	Календарный учебный график										
	Календарные дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	Виды занятий	Л	Л	Л, ПЗ	Л	Л, ПЗ	Л, ПЗ	Л	Л	Л	Л, ИА

Л - лекции

ПЗ - практические занятия

ПА - промежуточная аттестация

ИА - итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации по программе –зачет (тест). Пороговые значения при подведении итогов:

0-52% правильных ответов – незачет

53-100% правильных ответов – зачет

6. Вид документов, подтверждающих повышение квалификации слушателями (Вид подтверждающего документа)

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации по программе «Требования промышленной безопасности в области маркшейдерского обеспечения горных работ».

7. Организационно-педагогические условия

7.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Образование (вуз, год окончания, специальность)	Должность, ученая степень, звание.
Руководитель программы			
1	Шабаров Аркадий Николаевич	Ленинградский горный институт имени Г.В. Плеханова, 1971 г., «Гидрогеология и инженерная геология».	Директор Научного центра геомеханики и проблем горного производства, д.т.н., с.н.с., 48 лет.
Профессорско-преподавательский состав			

2	Павлович Антон Анатольевич	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2009 г. Квалификация – Горный инженер по специальности «Открытые горные работы»	Заведующий лабораторией устойчивости бортов карьеров, канд. техн. наук, 35 лет
3	Коршунов Владимир Алексеевич	Ленинградский Горный институт им Г.В. Плеханова. Квалификация – Горный инженер-физик по специальности «Физические процессы горного производства»	Ведущий научный сотрудник, лаборатории физико-механических свойств и разрушения горных пород, канд. техн. наук
4	Носков Владимир Александрович	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2009 г. Квалификация – Экономист-менеджер по специальности «Экономика и управления горнодобывающими предприятиями»	Старший научный сотрудник лаборатории горного давления на рудных и нерудных месторождениях, канд. эконом. наук
5	Афанасьев Павел Игоревич	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2009 г. Квалификация – Горный инженер по специальности «Взрывное дело»	Доцент кафедры безопасности производств, канд. техн. наук
6	Васильева Анастасия Дмитриевна	Санкт-Петербургский горный университет, 2015, горный инженер	Старший научный сотрудник лаборатории гидрогеологии и экологии, к.т.н.
7	Грищенко Екатерина Николаевна	Донецкий национальный технический университет, 2015	Научный сотрудник лаборатории геодинамической безопасности, к.т.н.
8	Мукминова Диана Зинуровна	Санкт-Петербургский горный университет, маркшейдер, 2017	Научный сотрудник лаборатории геодинамической безопасности, к.т.н.
9	Выстрчил Михаил Георгиевич	Санкт-Петербургский горный университет, маркшейдер, 2011	Доцент кафедры маркшейдерского дела, к.т.н.
10	Балтыжакова Татьяна Игоревна	Санкт-Петербургский горный университет, горный инженер, 2012	Доцент кафедры землеустройства и кадастров, к.т.н.
11	Илюхин Дмитрий Александрович	Санкт-Петербургский горный университет, маркшейдер, 2011	Доцент кафедры маркшейдерского дела, к.т.н.
12	Волохов Евгений Михайлович	Санкт-Петербургский горный университет, маркшейдер, 2000	Доцент кафедры маркшейдерского дела, к.т.н.

7.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы будут использованы специализированные аудитории Центра дополнительного профессионального образования, оснащенные мультимедийным оборудованием, специализированные лаборатории Научного центра геомеханики и проблем горного производства.

8. Содержание обучения

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Общая информация, цели и содержание учебного курса, организационные вопросы		
	Организационные вопросы Электробезопасность Правила внутреннего распорядка Цели слушателей курсов Цели проведения курса	1
Новые методы и технологии ведения маркшейдерских работ		
Тема 1. Современные методы и способы ведения маркшейдерских работ	1. Применение электронных тахеометров, нивелиров и приборов ГНСС при маркшейдерско-геодезических съемках. 2. Лазерное сканирование в практике маркшейдерских работ. 3. Гироскопическое ориентирование подземных маркшейдерских сетей. 4. Метрологический контроль маркшейдерско-геодезическими приборами. 5. Цифровая фотограмметрия. Съемка горных выработок беспилотными летающими средствами. 6. Спутниковые методы зондирования. Радарная интерферометрия	4
Рациональное использование недр. Охрана окружающей среды		
Тема 1. Экологическая безопасность при проведении маркшейдерских работ	Потери и разубоживание полезных ископаемых при разработке месторождений. Геомеханика. Сдвигение горных пород и охрана сооружений от подработки. Устойчивость бортов карьеров. Эколого-экономическая оценка комплексного природопользования. Земельный кадастр.	3
Программные продукты:		
Тема 1. Современное программное обеспечение для маркшейдерского дела	Карта 2011 (Панорама), NanoCAD, CREDO 4.0 (комплекс), Trimble Business Centre, PLAXIS 3D, Easy Trase, TopoCad, Photomod, Cyclone, Rapid Form, MapInfo, MicroMine Origin and Beyond, Agisoft Metashape	6
Теория ошибок и уравнивание маркшейдерско-геодезических сетей		
Тема 1. Метрология и стандартизация	Аппаратные средства поиска грубых ошибок маркшейдерско-геодезических измерений и уравнивания сетей.	4
Геоинформационные системы		

Тема 1. Аппаратные средства ГИС. Модели данных ГИС. Программное обеспечение ГИС.	Принцип определения координат с помощью спутниковых систем. Космический и наземные сегменты ГНСС. Принципы кодирования сигналов. Устройство приемников для определения геодезических координат. Схемы определения: статика, быстрая статика. Базовые станции. Постобработка результатов измерений. Определение координат в режиме реального времени. Влияние внешних факторов на точность работы ГНСС. Точность определения координат.	6
Нормативное обеспечение маркшейдерских работ		
Тема 1. Нормативная документация	Современные тенденции развития и применения нормативной документации в области обеспечения маркшейдерских работ	6
Промышленная безопасность в области маркшейдерского обеспечения горных работ		
Тема 1. Требования промышленной безопасности при маркшейдерском обеспечении работ	Требования к ведению маркшейдерской документации. Лицензирование деятельности по производству маркшейдерских работ. Геологическое и маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр. Государственный надзор за безопасным ведением работ, связанных с использованием недр. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	24
Геомеханическое обоснование параметров бортов карьеров		
Тема 1. Расчет устойчивости откосов	Применения в практической деятельности научных законов и методов оценки устойчивости откосов при отработке месторождений твердых полезных ископаемых; Проведение комплексного анализа горно-геологических и горнотехнических условий при освоении месторождений	10
Мониторинг устойчивости откосов		
Тема 1. Наблюдения за устойчивостью откосов	Обоснование мероприятий по безопасному ведению горных работ с учетом горно-геологических условий; Обоснование методов и способов управления устойчивостью откосов по оценке рисков развития деформаций	2
Геомеханические риски		
Тема 1. Оценка рисков развития деформаций	Применение на практике требований и рекомендаций НТД по промышленной безопасности в условиях горных объектов; Оценка рисков развития деформаций	4
Итоговая аттестация		
	Тестирование	2

9. Примерные тестовые вопросы к зачету

1. Что такое случайные и систематические погрешности?

2. Что такое нормальный закон распределения погрешностей?
3. Что такое алгоритм обработки равноточных измерений?
4. Как производится расчет неравноточных измерений?
5. Дайте определение метрологии? Основные и производные физические величины?
6. Каковы основные единицы СИ?
7. Что такое шкала физической величины? Различные виды шкал?
8. Классификация методов измерения физической величины?
9. Классификация видов измерений физической величины?
10. Классификация погрешностей измерений?
11. Классификация средств измерений?
12. Виды эталонов?
13. Что такое поверка средств измерений?
14. Какие поверочные схемы существуют?
15. Как обеспечивается единство измерений?
16. Что такое стандартизация?
17. Каковы методы стандартизации?
18. Что такое Сертификация?
19. Система сертификации?
20. Перечислите исторические этапы становления метрологии как науки?
21. Основные понятия, термины и определения в области метрологии?
22. Понятие величины?
23. Классификация физических величин?
24. Измерение физических величин?
25. Основное уравнение измерений?
26. Размерность физической величины?
27. Шкалы измерений?
28. Системы единиц?
29. Порядок образования производных единиц?
30. Международная система единиц?
31. Принципы построения международной системы единиц?
32. Принципы измерений?
33. Области измерений?
34. Виды измерений?
35. Методы измерений?
36. Классификация средств измерений?
37. Типовые элементы средств измерений?
38. Метрологические характеристики средств измерений?
39. Погрешности средств измерений?
40. Классы точности средств измерений?
41. Качество и управление качеством измерений?
42. Цели и задачи системы обеспечения единства измерений?
43. Фундаментальные основы СОЕИ?
44. Организационная структура СОЕИ?
45. Особенности построения государственной метрологической службы?
46. Основные требования к национальным эталонам?
47. Классификация эталонов?
48. Порядок разработки, утверждения и хранения эталонов?
49. Поверочные схемы?
50. Основные требования к стандартным образцам?
51. Области использования стандартных образцов?
52. Метрологические характеристики стандартных образцов?
53. Процедуры разработки стандартных образцов?

54. Государственная служба стандартных справочных данных?
55. Государственная служба времени и частоты?
56. талонные сигналы времени и частоты?
57. Виды поверок?
58. Классификация СИ, подлежащих поверке?
59. Взаимодействие сторон при процедурах поверки?
60. Результаты поверки?
61. Требования к квалификации поверителей?
62. Порядок применения знаков поверки?
63. Определение межповерочных интервалов СИ?
64. Общие требования к помещениям поверочных лабораторий?
65. Общие требования к методикам поверки СИ?
66. Основные принципы построения методики поверки СИ?
67. Сущность процедуры калибровки СИ?
68. Порядок проведения калибровки СИ?
69. Сущность процедуры метрологической аттестации?
70. Средства измерений, подлежащие метрологической аттестации?
71. Основные этапы проведения метрологической аттестации СИ?
72. Основные процедуры метрологической аттестации СИ?
73. Что называется дистанционным зондированием Земли?
74. Назвать основные элементы системы дистанционного зондирования.
75. Назвать ограничения, в силу которых невозможна идеальная система дистанционного зондирования.
76. В чем заключается идея спутниковой радарной интерферометрии?
77. Что представляет из себя радар с синтезированной апертурой?
78. Что называется устойчивыми отражателями радиолокационного сигнала? Приведите примеры.
79. С какой точностью можно определить изменение расстояния до цели с использованием данных радарной интерферометрии?
80. Назвать основные сферы применения технологии дистанционного зондирования.
81. Каким образом технологии ДЗЗ применяются для мониторинга природных явлений?
82. Объяснить, что представляют собой данные радарной съемки. В чем заключается их отличие от мультиспектральных изображений?
83. Раскрыть суть метода устойчивых отражателей радиолокационного сигнала.
84. Перечислить основные этапы обработки радиолокационных изображений.
85. Что такое вейвлет-преобразование радиолокационных снимков? Для каких целей оно используется?
86. Пояснить смысл понятия «корегистрация снимков».
87. Что такое фильтрация интерферограммы?
88. Что такое развертка фазы? Для чего она выполняется?
89. Что такое беспилотная фотограмметрия и как она используется?
90. Какие преимущества имеет использование беспилотных летательных аппаратов в фотограмметрии?
91. Какие типы беспилотных летательных аппаратов используются для фотограмметрии и какие их особенности?
92. Какие сенсоры и оборудование обычно используются на беспилотных летательных аппаратах для фотограмметрии?
93. Как происходит обработка данных, полученных с беспилотных летательных аппаратов в фотограмметрии?
94. Какие программные пакеты используются для обработки данных фотограмметрии?

95. Какие проблемы могут возникнуть при использовании беспилотных летательных аппаратов в фотограмметрии и как их можно решить?
96. Какие направления науки и промышленности могут использовать результаты фотограмметрии, полученные с помощью беспилотных летательных аппаратов?
97. Какие требования предъявляются к специалистам, занимающимся беспилотной фотограмметрией?
98. Какие перспективы развития беспилотной фотограмметрии в будущем?
99. Какие методы обработки данных используются в беспилотной фотограмметрии?
100. Какие этапы включает в себя обработка данных в беспилотной фотограмметрии?
101. Каким образом происходит калибровка камеры на беспилотном летательном аппарате?
102. Какие алгоритмы используются для создания 3D-моделей на основе данных беспилотной фотограмметрии?
103. Какие программы используются для обработки данных в беспилотной фотограмметрии?
104. Как осуществляется сопоставление изображений при обработке данных в беспилотной фотограмметрии?
105. Какие методы используются для удаления шумов и артефактов на изображениях в беспилотной фотограмметрии?
106. Какие этапы включает в себя процесс геокодирования данных в беспилотной фотограмметрии?
107. Каким образом происходит фильтрация и классификация данных в беспилотной фотограмметрии?
108. Какие проблемы могут возникнуть при обработке данных в беспилотной фотограмметрии и как их можно решить?
109. Что такое геолого-структурная каркасная модель?
110. Что такое геомеханическая информационная модель (блочная)?
111. Что такое геомеханическая расчетная модель?
112. Способы картирования трещин.
113. Основные принципы геодинамического районирования.
114. В отличия подземных от грунтовых вод?
115. Основные способы прогноза уровней подземных вод.
116. Общие принципы геофильтрационного моделирования
117. Как подземные воды оказывают воздействие на устойчивость откосов?
118. Каким комплексами лабораторных испытаний можно получить исходные данные для расчетов устойчивости откосов.
119. Что такое коэффициент структурного ослабления? Как определяется данный показатель?
120. Как определить сложность отвалообразования?
121. Назовите основные требования к инженерно-геологическим исследованиям пород основания отвалов.
122. Приведите способы оценки сейсмического воздействия.
123. Назовите мероприятия по управлению сейсмическим воздействием от массовых взрывов на массив.
124. Приведите виды физического моделирования.
125. Назовите общие принципы моделирования на эквивалентных материалах.
126. Приведите методы и приборы для исследования геомеханических процессов на моделях из ЭМ.
127. Назовите основной перечень данных необходимых для расчетов устойчивости откосов.
128. Приведите российские и зарубежные методы и способы расчетов устойчивости откосов.

129. Назовите общие принципы численного моделирования бортов карьеров. Основные отличия и преимущества по сравнению с методами предельного равновесия.
130. Приведите перечень основных документов, в которых приведены требования к устойчивости откосов.
131. Назовите виды наблюдений за устойчивостью откосов.
132. Приведите основные принципы мониторинга. Критерии безопасности. Интерпретация результатов наблюдений
133. Назовите основные нормативные документы для оценки рисков.
134. Приведите методы и способы оценки рисков. Геомеханические риски на карьерах и отвалах

10. Информационное обеспечение программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", М., 2020.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом. М., 2020.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов, М., 2021.
4. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условий угольных месторождений, подлежащих разработке открытым способом. Л.: ВНИМИ. 1986. 113 с.
5. Методические указания по изучению выветривания и осыпания пород в откосах угольных разрезов. Л.: ВНИМИ. 1972.
6. Методические указания по производству натуральных испытаний сопротивлению сдвигу неоднородных, слоистых и трещиноватых пород. Л.: ВНИМИ. 1965
7. Правила обеспечения устойчивости откосов на разрезах // СПб: ВНИМИ. 1998. 208 с.
8. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Л.: ВНИМИ, 1972
9. Методическое пособие по определению углов откосов уступов и углов наклона бортов карьера, сложенных многолетнемерзлыми породами. Л.: ВНИМИ. 1972. Якутск, 1975.
10. Временные методические указания по управлению устойчивостью бортов карьеров цветной металлургии. - М.: Унипромедь, 1989
11. Туринцев Ю.И., Кольцов П.В., Жабко А.В. Методическое руководство по определению максимальных углов погашения бортов меднорудных карьеров. – Екатеринбург: УГГУ, 2010
12. Рекомендации по расчету устойчивости скальных откосов. П-8843-86. М.: Гидропроект.
13. Методические рекомендации по укреплению откосов на карьерах пригрузкой скальными породами. Белгород. ВИОГЕМ. 1981
14. Инструкция по расчету устойчивости бортов разрезов при их ликвидации и обеспечении сохранности прилегающих к разрезам территории. Л. ВНИМИ. 1977.
15. Методическое руководство по искусственному укреплению откосов скальных и полускальных пород на карьерах

16. Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов. Л.: ВНИМИ, 1987
17. Указания по методам гидрогеомеханического обоснования оптимальных параметров гидроотвалов и отвалов на слабых основаниях. Ч1: Изучение гидрогеомеханических условий строительства, эксплуатации и рекультивации отвальных сооружений. Л.: ВНИМИ, 1990
18. Указания по методам гидрогеомеханического обоснования оптимальных параметров гидроотвалов и отвалов на слабых основаниях. Ч2: Обоснование оптимальных параметров отвальных сооружений. Л.: ВНИМИ, 1990
19. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. – Л.: ВНИМИ. –1987. – 118 с.
20. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. – Л.: ВНИМИ. – 1971. – 188 с.
21. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. 2-е изд. – Госгортехнадзор России, 2002. – 31 с.

Дополнительные источники:

1. Фисенко Г.Л. Устойчивости бортов карьеров и отвалов. М: Недра. 1965.
2. Гальперин А.М. Геомеханика открытых горных пород. М: Московский государственный горный университет. 2003
3. Арсентьев А.И., Букин И.Ю., Мироненко В.А. Устойчивость бортов и осушение карьеров. Учебник для вызуов. М. Недра. 1982. - 165 с.
4. Попов В.Н., Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л. Управление устойчивостью карьерных откосов: Учебник для вузов. М: Изд. Московского государственного горного университета, изд. «Горная книга». 2008, 683 с.
5. Галустьян Э.Л. Геомеханика открытых горных работ: Справочное пособие. М: Недра. 1992. 272 с.
6. Туринцев Ю.И., Половов Б.Д., Гордеев В.А., Коновалов В.Е., Мартынов А.К. Геомеханические процессы на открытых горных работах. Свердловск, 1984. - 56 с.
7. Попов В.Н., Б.В. Несмеянов, С.В. Попов. Устойчивость отвалов скальных пород. М: издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга». 2010. -122 с
8. Бахаева С.П., Заборина Е. Н. Прогноз устойчивости породных отвалов на угольных разрезах. М-во образования и науки Российской Федерации, Кузбасский гос. технический ун-т им. Т. Ф. Горбачева, СФ ОАО «ВНИМИ». Новосибирск: Наука, 2015. – 133.
9. Ильин А.И., Гальперин А.М., Стрельцов В.И. Управление долговременной устойчивостью откосов на карьерах. М: Недра. 1985. 248 с.
10. Мочалов А.М., Попов В.Н., Еремин Г.М. Определение параметров бортов карьеров и поддержание их в устойчивости состоянии. М.: Издательство Горная книга. 2014. 224 с.
11. Отвалы на горных склонах. Учет криогенных факторов в оценке деформационных свойств и устойчивости отвалов при их размещении. Изд. Наука. Ленинг. Отд. Л. 1975, 150 с.
12. Певзнер М.Е. Борьба с деформациями горных пород на карьерах. М. Недра. 1978. 255 с.
13. Попов В.Н., Байков Б.Н. Технология отстройки бортов карьеров. М. Недра. 1991.
14. Попов И.И., Окатов Р.П. Борьба с оползнями на карьерах. М: Недра. 1980. 239.

15. Попов И.И. Шпаков П.С., Поклад Г.Г. Устойчивость породных отвалов. Алма-Ата: Наука, 1987. 224 с.
16. Шапарь А.Г. Механика горных пород и устойчивость бортов карьеров. Вища школа. 1973 с. 120 с.
17. Бахаева С.П. Прогноз устойчивости породных отвалов на угольных разрезах. Новосибирск: Наука. 2015. – 140 с.
18. Астафьев Ю.П., Николашин Ю.П., Попов Р.В. Управление состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Киев, Донецк: Вища шк. Головное изд-во. 1986. 272.
19. Газиев Э.Г. Устойчивость скальных массивов и методы их закрепления. М: Стройиздат. 1977. 160 с.
20. Руководство по проектированию бортов карьера [Текст] / [Питер Стейси и др.]; под ред.: Джон Рид, Питер Стейси; [пер. с англ.: А. С. Бентхен] // Екатеринбург: Правовед: Полиметалл, сор. 2015. – 527 с.
21. Guidelines for Slope Performance Monitoring. Editors: R.Sharon, E.Eberhardt – CSIRO Publishing, 2020. – p. 331.
22. Guidelines for open pit slope design in weak rocks. Editors: D. Martin, P.Stacey R.Sharon, E.Eberhardt – CSIRO Publishing, 2018. – p. 415.
23. Guidelines for mine waste dump and stockpile design. Editors: M. Hawley, J.Cunning. – CSIRO Publishing, 2017. – p. 385.
24. Hoek E., Carranza-Torres C., Corkum B. Hoek-Brown failure criterion // Toronto: Proc. NARMS-TAC Conference, 200, 1. 2002. Pp. 267-273.
25. Hoek E., Brown E.T. The Hoek-Brown failure criterion and GSI // Journal of rock mechanics and geotechnical engineering. 2018.

Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

Европейская цифровая библиотека Europeana <http://www.europeana.eu/portal>
 КонсультантПлюс: справочно-поисковая система www.consultant.ru
 Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru> Научная электронная библиотека «Scopus»
<https://www.scopus.com>
 Научная электронная библиотека ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com>
 Научная электронная библиотека «eLIBRARY» <https://elibrary.ru>
 Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru>
 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
 Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
<http://school-collection.edu.ru>
 Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
<https://e.lanbook.com/books>
 Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ)
<http://elibrary.rsl.ru>
 Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
 Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»»
<http://rucont.ru/>
 Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>
 Национальный корпус русского языка <http://www.ruscorpora.ru>
 Справочно-информационный портал «Грамота.ру» – русский язык для всех
<http://www.gramota.ru>

11. Электронная версия учебно-методического комплекта программы

Содержание электронной версии учебно-методического комплекта программы:
 - программа повышения квалификации, в электронном формате;

- демонстрационная презентация, отражающая структуру и содержание лекционного материала, в электронном формате;
- раздаточный материал, используемый в процессе проведения лекций, лабораторных и практических работ, в электронном формате;
- перечень примерных тематик аттестационных работ по программе, в электронном формате;
- методические рекомендации для слушателей по выполнению лабораторных и практических работ.