

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.4 Устойчивость бортов, карьеров и отвалов

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по специальности

21.05.04 Горное дело
специализация №3 «Открытые горные работы»

код и наименование направления подготовки
с указанием профиля (наименования магистерской программы)

высшее образование – специалитет

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

горный инженер (специалист)

квалификация

заочная

форма обучения

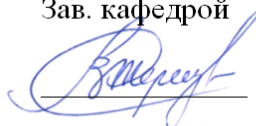
2014

год набора

Составитель:
Андреева Н.Н., старший
преподаватель кафедры
горного дела, наук о Земле и
природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного дела,
наук о Земле и природообустройства
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины Б1.В.ОД.4 «Устойчивость бортов, карьеров и отвалов» является изучение теории и практики методов оценки, контроля и обеспечения устойчивости бортов карьеров, отдельных уступов и отвалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов; порядок расчета параметров и оценки устойчивости бортов карьеров отвалов; методы контроля состояния массива горных пород и прибортовой поверхности при открытой геотехнологии; условия постановки и снятия опасной зоны с контроля;

уметь: определять параметры бортов, уступов и отвалов, при которых обеспечивается безопасность горных работ с оптимальными экономическими показателями; уметь выбирать средства и методы натурных наблюдений за состоянием техногенного массива горных пород; прогнозировать поведение техногенного массива и разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности горных работ; выбирать методы и средства, необходимые для контроля и обеспечения устойчивости бортов карьеров и отвалов;

владеть: горной терминологией; методами контроля за устойчивостью бортов карьеров и отвалов; методикой расчета противооползневых сооружений; навыками обработки наблюдений состояния техногенного массива при открытой геотехнологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9);

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);

- готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-5);

- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-6);

- готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация №3 «Открытые горные работы».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Геология», «Открытая геотехнология», «Процессы открытых горных работ», «Геомеханика», «Геодезия», «Маркшейдерия» и др.

В свою очередь, дисциплина «Устойчивость бортов, карьеров и отвалов» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания дисциплин: «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», «Контроль технологических процессов».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контакт-ных часов	Из них в интерактивных формах	Количество часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
5	9	1	36	10	6	-	16	4	20	-	-	-
	10	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	зачет
Итого:		2	72	10	6	-	16	4	52	-	4	зачет

В интерактивной форме часы используются в виде группой дискуссии.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Тема 1. Основные свойства горных пород с точки зрения их устойчивости в откосах.	1	-	-	1	-	4	-
2	Тема 2. Устойчивость откосов в сыпучих, слабосвязных средах.	1	-	-	1	-	4	-
3	Тема 3. Основные принципы расчета	1	1	-	2	1	4	-

	устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.							
4	Тема 4. Расчет устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.	1	1	-	2	1	6	-
5	Тема 5. Расчет устойчивости откосов с учетом нагрузки от технологического оборудования.	1	1	-	2	1	6	-
6	Тема 6. Устойчивость откосов в массивах прочных скальных пород.	1	-	-	1	-	6	-
7	Тема 7. Расчет устойчивости откосов в массивах прочных скальных пород.	1	2	-	3	1	6	-
8	Тема 8. Расчет устойчивости бортов карьеров подработанных подземными горными работами.	1	1	-	2	-	6	-
9	Тема 9. Специальные мероприятия по обеспечению устойчивости откосов. Методы и средства контроля устойчивости бортов карьеров.	1	-	-	1	-	6	-
10	Тема 10. Системы геомеханического мониторинга устойчивости бортов и уступов карьеров.	1	-	-	1	-	4	-
	Зачет	-	-	-	-	-	-	4
	Итого:	10	6	-	16	4	52	4

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Основные свойства горных пород с точки зрения их устойчивости в откосах.

Физико-механические свойства пород. Структурная нарушенность. Классификация горных пород по их устойчивости в откосах. Рабочий и нерабочий борт карьера, верхний и нижний контуры карьера. Рабочий и нерабочий уступ, откос уступа. Отвал и его параметры. Влияние изменения угла наклона борта карьера на объем вскрышных работ.

Тема 2. Устойчивость откосов в сыпучих, слабосвязных средах.

Угол естественного откоса. Связность горных пород. Внутреннее трение. Влияние гидрогеологических условий на устойчивость откосов в сыпучих средах. Оползни и оплывины.

Тема 3. Основные принципы расчета устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.

Схемы расчета устойчивости бортов карьеров и отвалов (по Г. Л. Фисенко). Потенциальная поверхность скольжения. Прямолинейные и кругло-цилиндрические поверхности скольжения. Баланс сдвигающих и удерживающих сил по поверхности скольжения. Критерии потери устойчивости откосом. Коэффициент запаса устойчивости.

Тема 4. Расчет устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.

Расчет устойчивости отвалов, хвостохранилищ и других насыпных сооружений. Общие сведения об осушении карьерных полей.

Тема 5. Расчет устойчивости откосов с учетом нагрузки от технологического оборудования.

Влияние нагрузки технологического оборудования на устойчивость естественных и искусственных массивов пород. Мероприятия по снижению нагрузки от технологического оборудования на породный массив.

Тема 6. Устойчивость откосов в массивах прочных скальных пород.

Устойчивость борта карьера в целом и устойчивость отдельного уступа. Особенности скальных массивов, критерии их прочности. Скальные массивы – иерархичноблочная среда. Понятие об эффективных неоднородностях. Коэффициенты трения по контактам и методы их определения. Инженерно-геологические и геомеханические модели массивов пород в окрестности карьерных выемок.

Тема 7. Расчет устойчивости откосов в массивах прочных скальных пород.

Нарушенная зона. Напряженно-деформированное состояние массива скальных пород в окрестности карьерных выемок и методы его определения. Примеры расчета устойчивости отдельных уступов и бортов карьеров в целом. Сейсмостойкость уступов и бортов карьеров. Влияние гидрогеологических условий на устойчивость откосов в условиях ведения открытых горных работ в скальных массивах. Краткие сведения об устойчивости гидротехнических сооружений.

Тема 8. Расчет устойчивости бортов карьеров подработанных подземными горными работами.

Начало взаимного влияния очистных пространств друг на друга. Подработка борта карьера подземными горными работами. Образование воронок обрушения в пределах карьерного пространства. Примеры расчетов устойчивости бортов карьеров, подработанных подземными горными работами.

Тема 9. Специальные мероприятия по обеспечению устойчивости откосов. Методы и средства контроля устойчивости бортов карьеров.

Необходимость снижения динамического влияния на законтурный породный массив. Методы и средства укрепления откосов. Системы контроля деформационных процессов в бортах карьеров.

Тема 10. Системы геомеханического мониторинга устойчивости бортов и уступов карьеров.

Геодзические и геофизические методы контроля. Системы контроля устойчивости на различных объектах.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Управление устойчивостью карьерных откосов: учебник для вузов / В.Н. Попов, П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков. - М.: Горная книга, 2008. - 684 с. -[Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99663](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99663)

Дополнительная литература:

2. Геодезия и маркшейдерия / под ред. В.Н. Попова. Учебник. - М.: Горная книга; МГГУ, 2004. - 453 с.
3. Геомеханика. Учебное пособие/ Э.В. Каспарьян и др. - М.: Высшая школа, 2006. - 503 с.

Нормативно-методическая литература:

1. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. –Л.: ВНИМИ, 1971.
2. Инструкция по расчету устойчивости бортов разрезов при их ликвидации и обеспечению сохранности прилегающих к разрезам территорий. – Л.: ВНИМИ, 1977.
3. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. – Л.: ВНИМИ, 1987.
4. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. – Л.: ВНИМИ, 1972.

5. Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов. – Л.: ВНИМИ, 1987

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория геодезии и маркшейдерии (оснащена геодезическими приборами и оборудованием, столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, наглядными пособиями: плакатами, картами, коллекцией горных пород и минералов).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

1. Электронная база данных Scopus;

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.