Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.13 Управление состоянием массива горных пород**

для программы специалитета

по специальности **21.05.04 Горное дело**

Направленность программы:

**Открытые горные работы**

Форма обучения**:** заочная

Автор: Редлих Э.Ф. , ст.преподаватель кафедры горного дела. e-mail: Redlih@rambler.ru

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РЕКОМЕНДОВАНО  Представитель кафедры горного дела\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  /Редлих Э.Ф./  И.о. зав. кафедрой  горного дела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Рочев В.Ф./  протокол №\_\_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | ОДОБРЕНО  Представитель кафедры горного дела\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  /Редлих Э.Ф./  И.о. зав. кафедрой  горного дела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Рочев В.Ф./  протокол №\_\_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.. | ПРОВЕРЕНО  Нормоконтроль в составе ОПОП пройден  Специалист УМО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Санникова С.Р./  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОП  Председатель УМС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Л.А. Яковлева/  протокол УМС №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | | Зав. библиотекой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Зангеева А.Ю./  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

Нерюнгри 2021

1. **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины

**Б1.В.13 Управление состоянием массива горных пород**

***Трудоемкость 3з.е.***

**1.1.Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цель:* Целью преподавания дисциплины «Управление состоянием массива» заключается усвоение студентами теоретических основ и инженерно-технических мероприятий по направленному изменению состояния массива, обеспечивающих надежность и экономичность проектирования, безопасное ведение горных работ при строительстве и эксплуатации бортов карьеров и отвалов в различных горно-геологических условиях и подземном строительстве.

*Задачи освоения дисциплины:*

- дать знания о роли и приоритетах отечественной науки в области управления состоянием массива при открытых горных работах;

– виды деформаций и нарушений устойчивости бортовых и отвальных массивов;

– теоретические основы описания геомеханических процессов и расчета устойчивости карьерных откосов;

– современные методы направленного воздействия на массив и геомеханического контроля;

- ознакомить студентов с современными подходами к выбору и обоснованию методов управления геомеханическими процессами при использовании различных систем разработки месторождений полезных ископаемых и подземном строительстве

*Краткое содержание:*

Перспективы развития горных технологий. Сведения о массивах горных пород. Оценка состояния массива. Теоретические основы управления массивом.

Определение области влияния горных пород. Практика управления массивом. Технологии управления массивом. Эффективность управления массивом. Лабораторные определения параметров управления массивом. Обоснование прочности искусственных массивов.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемые результаты освоения программы (содержаниеи коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
| ПК-4  Способность разрабаты-вать и реализовывать проекты строительства, реконструкции и перево-оружения объектов откры-тых горных работ на основе современной методологии проектирова-ния карьеров и информа-ционных технологий  ПК-5  Способность разрабаты-вать, контролировать, согласовывать и утвер-ждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламенти-рующие порядок, качест-во, безопасность выпол-нения горных, горно-строительных и взрывных работ  ПК-7  Способность применять навыки научно-исследо-вательских работ при решении производст-венных задач по техноло-гии, механизации и орга-низации горных работ | *ПК-4.3*  *-разрабатывает паспорта буровзрывных, выемочно-погрузочных и отвальных работ, а также другую техническую документацию на проведение открытых горных работ и контролировать ее исполнение;*  *ПК-4.4*  *-владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации и организации открытых горных работ;*  *ПК-4.5*  *-осуществляет контроль соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности;*  *ПК-4.6*  *-использует информационные технологии для выбора и проектирования рациональ-ных технологических и эксплуатационных, а также безопасных параметров ведения открытых горных работ;*  *ПК-5.3*  *-оценивает мониторинг систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при эксплуатации объектов открытых горных работ;*  *ПК-7.1*  *-анализирует последние достижения науки и техники в области открытых горных работ и результатов исследований ведущих научных школ;*  *ПК-7.2*  *-осуществляет изучение методов и методик проведения основных инже-нерных расчетов теоре-тических и экспери-ментальных исследований;*  *ПК-7.3*  *-* *осуществляет обработку результатов эксперимен-тальных исследований;*  *ПК-7.4*  *-* *устанавливает постановку эксперимента при решении задач в области осуществления буровых, взрывных, выемочно-погрузочных процессов, а также процессов транспортирования и складирования горной массы.* | *Должен знать:*  - строение массива;  -оценку состояния массива;  -теоретические и практические основы управления массивом;  -технологию управления массивом;  -эффективность управления массивом.  *Должен уметь:*  -определять области влияния горных пород;  - выбирать способы погашения пустот;  - обосновать прочности искусственных массивов;  - обосновать прочности искусственных массивов;  -оптимизировать затраты на управление массивом;  - оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в  зоне и вне зоны влияния горных работ;  - разрабатывать инновационные техно-логические решения при исследовании,  проектировании и освоении запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых;  *Должен владеть:*  -оценкой динамики изменения состояния массива;  -моделированием порядка отработки массива;  - владеть законодательными основами недропользования, оперативно устранять  нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализом оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения посовершенствованию организации производства. |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Се-местр изуче-ния | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.13 | Управление состоянием массива горных пород | 9 | Б1.Б.27Геология  Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий  Б1.Б.35.03 Процессы ПГР  Б1.Б.37 Горно-промышленная экология | Б1.В.03 Проектирование карьеров  Б2.В.01(П)  IТехнологическая практика  Б2.В.02(П)  IIТехнологическая практика  Б2.В.03(Н)  Производственная практика: Научно-исследовательская работа  Б1.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика  Б3. 01(Д)  Выполнение, подго-товка к процедуре защиты и защита выпускной квалифи-кационной работы |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного планагр. ОГР-21:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.13 Управление состоянием массива горных пород | |
| Курс изучения | 5 | |
| Семестр(ы) изучения | 9 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Зачет | |
| Контрольная работа,семестр выполнения | 9 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 3ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 108 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-2), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 17 |  |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции). | 4 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: |  | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.) |  | - |
| - лабораторные работы. |  | - |
| - практикумы. | 8 | - |
| В т.ч. практическая подготовка | 5 |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации). | 5 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)**. | 87 | |
| **№3. Количество часов на зачеи** | 4 | |

**Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| ***9 семестр*** | | | | | | | | | | | |
| 1.Введение | 10 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | 10(ТР) |
| 2. Маневрирование горными работами | 12 | - | - | - | - | - |  | - | - | 10(ТР) |
| 3. Поэтапное управление состоянием откосов | 12 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 10(ТР,ПР) |
| 4. Снижение влияния вредного действия взрывов на формирова-ние предельного кон-тура карьера. | 12 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 10(ТР,ПР) |
| 5. Упрочнение массива горных пород.. | 14 |  |  |  |  |  | 2 |  | - | 10(ТР,ПР) |
| 6. Сплошные противооползневые сооружения. | 12 |  |  |  |  |  | 2 |  | - | 10(ТР,ПР) |
| Контрольная работа | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 27 |
| Зачет | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |
| **Итого** | **108** | **4** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **8** | **-** | **5** | **87(4)** |

Примечание: ПР –практические работы ТР- теоретическая подготовка; КР – выполнение контрольной работы

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

***7 семестр***

**Тема1**. **Введение**

1. Классификация способов управления состоянием массивов на открытых горных

работах.

1.1. Общие понятия о технологических и инженерных способах управления состоянием

массива.

1.2. Специальная заоткоска уступов.

1.3. Изменение параметров откосов.

**Тема2.** **Маневрирование горными работами**.

2.1. Соблюдение очередности отработки месторождения.

2.2. Изменение направления и скорости подвигания фронта работ.

**Тема3** **Поэтапное управление состоянием откосов**

3.1. Этапы срока службы карьеров

3.2. Особенности управления состоянием откосов на этапах срока службы карьера

Мероприятия по ликвидации возникающих деформаций откосов.

3.3 Горные работы на оползневых участках

3.4. Задачи противооползневой службы на открытых разработках

**Тема 4.** **Снижение влияния вредного действия взрывов на формирование предельного контура карьера**.

4.1. Управление формированием сейсмического поля напряжений

4.2. Виды контурного взрывания: предварительное щелеобразование и гладкое взрывание

Комбинированные способы укрепления откосов и техника безопасности.

4.3. Схемы комбинированного укрепления откосов

4.4. Основные требования к безопасному ведению работ по искусственному укреплению

откосов в карьерах и на отвалах

**Тема 5.** **Упрочнение массива горных пород**

5.1. Цементация массива горных пород.

5.2. Однорастворная и двухрастворная силикатизация.

5.3. Электрохимический способ упрочнения

5.4. Смолизация

5.5. Термическое упрочнение горных пород

**Тема 6.** **Сплошные противооползневые сооружения.**

6.1. Массивная подпорная стена

6.2. Защитные стенки (подвесные и на сваях)

6.3. Контрфорс

Направленное изменение состояния отвальных массивов. Влияние технологии

отсыпки отвалов на их устойчивость.

6.4. Подготовка поверхности основания отвала

6.5. Способы повышения устойчивости внутренних отвалов

6.6. Мероприятия по отведению воды с основания отвалов

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| Управление геомеханическими процессами | 9 | Лекция –управление  с обсуждением и анализом | 2л |
| Предрасчёт объёмов обруше-ния. | 4пр |
| Итого: |  | 2л4пр |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**4.1 СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1.Введение | Подготовка и выполнение практических  Подготовка к защите практических работ | 7 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) |
| 2. Маневрирование горными работами | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС)  Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)  Консультация по практическим работам  (аудит.СРС) |
| 3. Поэтапное управление состоянием откосов | 7 |
| 4. Снижение влияния вредного действия взрывов на формирова-ние предельного кон-тура карьера. | 7 |
| 5. Упрочнение массива горных пород.. | 7 |
| 6. Сплошные противооползневые сооружения. | 7 |
| Контрольная работа | Выполнение кон-рольной работы | 9 | Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к защите (внеауд.СРС) |
| **Итого 7 семестр** |  | **51** |  |

**4.2.1 Практические работы**

|  |
| --- |
| Наименование работы |
| 1. Расчет укрепления уступов сваями, шпонами, штангами и гибкими тяжами |
| 2. Расчет укрепления уступ с помощью сплошных  противооползневых сооружений |
| 3. Дренаж карьерных полей. Дренажные устройства и технические средства дренажа |
| 4.Барражные завесы. |

**Критерии оценки практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компе-тенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
| ПК-4  ПК-5  ПК-7 | 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2.Ответ при защите содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в работе, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 15баллов |
| 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2.Ответ при защите содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в работе, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 12 баллов |
| 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2.. Алгоритм решения нарушен. | 9 баллов |
| 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Работа выполнена с ошибками и требует дора-ботки.. | 0 (ноль) баллов |

**4.3. Контрольная работа**

**Тема:** Способы упрочнения массива горных пород (в форме реферата)

Разделы:

1.Теоретическая часть

2.Практическая часть

3.НИР(по страницам горных журналов)

4.Заключение.

**Критерии оценки контрольной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компе-тенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
| ПК-4  ПК-5  ПК-7 | 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2.Ответ при защите содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в работе, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 30баллов |
| 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2.Ответ при защите содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в работе, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 25баллов |
| 1.Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.  2. Алгоритм решения нарушен. | 20 баллов |
| 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Работа выполнена с ошибками и требует доработки. | 0 (ноль) баллов |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Варианты контрольных работ и методические указания к контрольным работам

Методические указания размещены в СДО Moodle: [http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=](http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9214)

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие материалы) | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
| *Испытания /*  *Формы СРС* | *Время, час* |
| 9семестр | | | | |
| Практические работы | 4х7ч.=28ч. | 42б. | 15б.х4=70б. | Оформление в соответствии с МУ |
| Анализ теоретичес-кого материала | 32ч. |  |  |
| Контрольная работа | 1х27ч.=27ч. | 18б. | 30б.х1=30б. |
| Итого: | **87ч** | **60б.** | **100б.** | Минимум  60 баллов |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оценивае-мых компетен-ций | Показатель оценивания  (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-4  ПК-5  ПК-7 | *Должен знать:*  - строение массива;  -оценку состояния массива;  -теоретические и практические основы управления массивом;  -технологию управления массивом;  -эффективность управления массивом.  *Должен уметь:*  -определять области влияния горных пород;  - выбирать способы погашения пустот;  - обосновать прочности искусственных массивов;  - обосновать прочности искусственных массивов;  -оптимизировать затраты на управление массивом;  - оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в  зоне и вне зоны влияния горных работ;  - разрабатывать инновационные техно-логические решения при исследовании,  проектировании и освоении запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых;  *Должен владеть:*  -оценкой динамики изменения состояния массива;  -моделированием порядка отработки массива;  - владеть законодательными основами недропользования, оперативно устранять  нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализом оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения посовершенствованию организации производства. | Освоено | Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.  Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе защиты ПР. | зачтено |
| Не освоены | Ответы на контрольные вопросы к защите ПР и к.р. представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология.Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  *Или* Отказ от ответа  *Или* Выполнение практических заданий полностью неверно или отсутствуют. | н/зачтено |

**6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

*Теоретические вопросы для защиты практических и контрольной работ***:**

1. Какие процессы проявляются в массиве горных пород при разработке месторождений открытым
2. способом?
3. Под влиянием каких факторов происходят в основном процессы деформирования и разрушения
4. массива горных пород при открытой разработке месторождений?
5. Какие известны методы геомеханических исследований?
6. Основные виды деформирования уступов?
7. Основные виды деформирования гидротехнических сооружений?
8. Какие основные методы расчета устойчивости бортов карьеров?
9. Какие основные методы расчета устойчивости уступов?
10. Какие основные методы расчета устойчивости дамб?
11. Что включает управление состоянием массива горных пород на карьерах?
12. Что такое укрепление уступов?
13. Что такое упрочнение уступов?
14. Какие меры известны по предотвращению оползней уступов и бортов карьеров?
15. Что такое контрфорс?
16. Что означает дренаж горных пород?
17. Какие процессы проявляются в массиве горных пород при разработке месторождений открытым
18. способом?
19. Под влиянием каких факторов происходят в основном процессы деформирования и разрушения
20. массива горных пород при открытой разработке месторождений?
21. Какие известны методы геомеханических исследований?
22. Основные виды деформирования уступов?
23. Основные виды деформирования гидротехнических сооружений?
24. Какие основные методы расчета устойчивости бортов карьеров?
25. Какие основные методы расчета устойчивости уступов?
26. Какие основные методы расчета устойчивости дамб?
27. Что включает управление состоянием массива горных пород на карьерах?
28. Что такое укрепление уступов?
29. Что такое упрочнение уступов?
30. Какие меры известны по предотвращению оползней уступов и бортов карьеров?
31. Что такое контрфорс?
32. Что означает дренаж горных пород?
33. Природные – инженерно-геологические, гидрогеологические и физико-географические?
34. Гидрогеологические факторы, обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
35. Физико-географические , обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
36. 12. Техногенные (горнотехнические) факторы?
37. 13. Факторы устойчивости техногенных массивов (отвалов)?
38. Классификация горно-геологических явлений уступов, бортов карьеров и отвалов?
39. Деформации массивов горных пород; осыпи; обрушения; оползни уступов и бортов карьера?
40. Деформации откосов под влиянием воды (группа фильтрационных деформаций)?
41. Особенности деформации техногенных массивов (отвалов)?
42. Особенности деформации техногенных массивов (гидроотвалов)?
43. Напряженное состояние массивов и условия равновесия откосов?
44. Основные понятия о напряжениях в массиве горных пород?
45. Решение плоской задачи объемного напряженного состояния?
46. Напряженное состояние массива в естественных условиях и изменение его при проведении
47. открытых горных выработок?
48. Условия предельного равновесия массивов горных пород в откосах.?
49. Изменение напряженного состояния массива пород под влиянием воды и климатических факторов?
50. Инженерные методы определения и расчета устойчивости уступов, бортов карьеров и отвалов?
51. Положение поверхности скольжения в массиве?
52. Коэффициент запаса устойчивости?
53. Метод алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности скольжения?
54. Метод «касательных напряжений»?
55. Порядок расчета устойчивости уступов нагруженных весом тяжелого оборудования?
56. Учет криволинейности уступов, бортов карьеров и отвалов при расчетах устойчивости?
57. Учет дополнительных нагрузок при ведении взрывных работ на карьерах?
58. Расчет устойчивости обводненных уступов?

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ | Доступ в ЭБС | Кол-во студ. |
| 1 | **Основная литература** |  |  |  | 20 |
|  | 1. Голик В.И. Управление состоянием массива: учеб. для студентов вузов / В. И. Голик, Т. Т. Исмаилов. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2015. - 375 с. : ил. | УМО ВО |  | <https://www.biblio-online.ru/book/82DC73D6-8033-49E9-AFB5-70DE4E9C7AC8>  (ЭБС ЮРАЙТ) |  |
|  | 1. ГальперинА.М. Геомеханика открытых горных пород: учеб. для студ. вузов / А. М. Гальперин. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2013. - 473 с. : ил. | УМО ВО |  | <https://www.biblio-online.ru/book/113837CE-BDDD-4E79-A4FA-B30D63956946> (ЭБС ЮРАЙТ) |  |
|  | 1. Певзнер М.Е. Геомеханика: учеб. для студ. вузов / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2010. - 438 с. : ил. | УМО ВО |  | <https://www.biblio-online.ru/book/0F27B612-D9AB-42AB-9FF5-F7A51E849C7A>  (ЭБС ЮРАЙТ) |  |
| 2 | **Дополнительная литература** |  |  |  | 20 |
|  | 1. Баклашов И.В. Деформирование и разрушение породных массивов / И. В. Баклашов. - Москва: Недра, 1988. - 271 с. : ил. |  |  |  |  |
| 3. | **Периодические журналы** |  |  |  | 20 |
|  | «Горный журнал» | ежегодно |  |  |  |
|  | «Горное дело» | ежегодно |  |  |  |
|  | «Теплоэнергетика» | ежегодно |  |  |  |
|  | «Энергосбережение» | ежегодно |  |  |  |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",**

**необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

1. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

1. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

1. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике

URL: <http://www.mining.kz>

1. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
2. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: <http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html>
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность

URL: <http://www.>mining-media

1. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Темы | Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.) | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
| 1. | 1.Введение | Лекция, | №А402 | Проектор,  Эл.лекции, практикум презентации, компьютер |
| 2. | 2. Маневрирование горными работами | Лекция, |
| 3. | 3. Поэтапное управление состоянием откосов | Лекция, |
| 4 | 4. Снижение влияния вредного действия взрывов на формирование предельного контура карьера. | Лекция, практические занятия |
| 5 | 5. Упрочнение массива горных пород.. |
| 6 | 6. Сплошные противооползневые сооружения. |
| 6 |  | СРС | А511 | Компьютеры с выходом в интернет |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio.

10.3. Перечень информационных справочных систем http://www.mining-enc.ru/

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.13 Управление состоянием массива горных пород**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-2)