

**Приложение 1 к РПД Устойчивость бортов, карьеров и отвалов**  
**Специальность 21.05.04 Горное дело**  
**Специализация №3 Открытые горные работы**  
**Форма обучения – заочная**  
**Год набора - 2014**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№3 Открытые горные работы
4.	Дисциплина (модуль)	Устойчивость бортов, карьеров и отвалов
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2014

**1. Методические рекомендации.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

**1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

**Конспектирование** лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

**Конспект лекции** лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные

преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, 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.

## **1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. В начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

На занятии необходимо доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется обратиться за консультацией к преподавателю и отчитаться по выполнению заданий.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **1.3 Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое

чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **1.4 Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

– внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

– внимательно прочитать рекомендованную литературу;

– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Допуском к зачету является выполнение контрольной работы, задания к которой преподаватель выдает в конце занятий. Контрольная работа сдается на кафедру за две недели до начала сессии.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

### **1.5 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

#### ***Цель выполняемой работы:***

- получить дополнительные знания;

#### ***Основные задачи выполняемой работы:***

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2) выработка навыков самостоятельной работы;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

а) выбор темы и составление предварительного плана работы;

б) сбор научной информации, изучение литературы;

в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;

г) обработка материала в целом.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы или номер варианта, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы. На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

#### ***Оформление контрольной работы***

- объем контрольной работы задается преподавателем

(например, при выполнении контрольных работ по профессиональным модулям может использоваться большое количество таблиц, графиков, приложений, увеличивающих объем работы).

- текст работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. – работа выполняется в рукописном или печатном виде, в зависимости от требований преподавателя ( если работа должна быть выполнена на компьютере то:

параметры страницы:

верхнее поле –10 мм,

нижнее поле –10 мм,

левое поле –25 мм,

правое поле –10 мм.

- текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, прямым (не курсивом), черного цвета, форма текста выравнивается по ширине, с абзацным отступом 1,25 см; размер шрифта –12 пт, межстрочный интервал–1,5;

- нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа (на титульном листе номер страницы не проставляется), проставляться в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

- термины и определения должны быть едиными во всей контрольной работе;

- текст работы при необходимости разбивается на главы, пункты и подпункты; названия глав печатаются прописными буквами по центру страницы без абзацного отступа; названия пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) и помещаются с абзацного отступа; каждая глава должна начинаться с новой страницы, отдельные пункты и подпункты в пределах одной главы на новую страницу не переносятся);

- если заголовок включает несколько предложений, его разделяют точками (переносы слов в заголовках не допускаются; расстояние между заголовком и текстом –2 компьютерных полуторных интервала; расстояние между последней строкой текста и последующим названием пункта (подпункта) должно быть равно двум компьютерным полуторным интервалам).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы в сроки, установленные учебным графиком, она должна быть сдана не позднее, чем за две недели до сессии. Студент допускается к сдаче зачета при положительной аттестации контрольной работы.

### **1.6 Методические рекомендации по составлению опорного конспекта.**

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо иметь полный конспект лекций, прочитанных в аудиторные часы и тем, теоретического материала, освоивших обучающимися самостоятельно.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю на практических занятиях.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта:*

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

6) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

### 1.7 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В курсе изучаемой дисциплины «Устойчивость бортов, карьеров и отвалов» в интерактивной форме часы используются в виде групповой дискуссии.

Дискуссия - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Основные шаги при подготовке к дискуссии: выбор темы дискуссии, которая определяется целями обучения и содержанием учебного материала. При этом на обсуждение студентов выносятся темы, имеющие проблемный характер, содержащие в себе противоречивые точки зрения, дилеммы, задевающие привычные установки обучающихся. Указывается литература, справочные материалы, необходимые для подготовки к дискуссии. Организуется самостоятельная работа студентов.

#### Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	практические занятия
1.	Основные принципы расчета устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.	групповая дискуссия	-	1
2.	Расчет устойчивости откосов в сыпучих, слабосвязных средах.	групповая дискуссия	-	1
3.	Расчет устойчивости откосов с учетом нагрузки от технологического оборудования.	групповая дискуссия	-	1
4.	Расчет устойчивости откосов в массивах прочных скальных пород.	групповая дискуссия	-	1
<b>ИТОГО</b>			<b>4 часа</b>	

### 1.8 Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

## 2. Планы практических занятий

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

#### Практическое занятие №1

1. Определение значения сцепления ( $C_{обр}$ ) и угла внутреннего трения ( $\varphi$ ) для образцов горных пород, исходя из линейной огибающей паспорта прочности.
2. Определение значения сцепления для массива пород ( $C_{массив}$ ), исходя из значения коэффициента структурного ослабления ( $\lambda$ ).

#### Литература:

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) - С.441-447.

#### Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные положения, к которым сводится классическая концепция оценки устойчивости откосов в массивах слабосвязных пород.
2. Поясните, что означают термины "призма активного давления" и "призма упора"?
3. Что такое коэффициент запаса устойчивости?

#### Задание для самостоятельной работы

Составить конспект на тему: «Прогноз параметров устойчивого борта карьера».

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

#### Практическое занятие №2

1. Построение поверхности скольжения в откосе выпуклого профиля при общем угле откоса борта  $\alpha < (45^\circ - \varphi_n/2)$  и  $\varphi < 13^\circ$ .
2. Построение поверхности скольжения в откосе плоского профиля при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления.
3. Построение поверхности скольжения в слоистом массиве при  $\beta < \varphi'$ ,  $0^\circ < \beta < 25^\circ$ .
4. Построение поверхности скольжения в слоистом массиве при крутом залегании естественных поверхностей ослабления  $\alpha < \beta < 70^\circ$ .
5. Построение поверхности скольжения в слоистом массиве при крутом залегании естественных поверхностей ослабления  $\beta > 75^\circ$ .

#### Литература:

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) - С. 237-268.

#### Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятий "призма возможного обрушения" и "потенциально неустойчивый блок".
2. Перечислите основные факторы, влияющие на устойчивость отвала.
3. Возможно ли существование вертикального откоса в горной породе, сцепление которой больше нуля?

#### Задание для самостоятельной работы

Составить конспект на тему: «Определение характера деформаций по результатам натуральных наблюдений».

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

### Практическое занятие №3

1. Построение поверхности скольжения в слоистом массиве при горизонтальном залегании поверхностей ослабления.
2. Построение поверхности скольжения в многоярусном отвале рыхлых пород на Построение поверхности скольжения в откосе выпуклого профиля на слабом основании.
3. Построение поверхности скольжения в борту выпуклого профиля при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления и пластичных слоев в основании.

### 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 - С. 648-655.
2. Геомеханика. Учебное пособие/ Э.В. Каспарьян и др. - М.: Высшая школа, 2006. - 503 с. - С. 481-487.

### Вопросы для самопроверки

1. Как изменится соотношение сдвигающих и удерживающих сил по потенциальной поверхности скольжения при наличии на откосе технологического оборудования?
2. Перечислите основные мероприятия по снижению нагрузки от технологического оборудования на породный массив.

### Задание для самостоятельной работы

Составить конспект на тему: «Технологические способы управления состоянием откосов».

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

### Практическое занятие №4

1. Построение профиля четырехъярусного отвала, расположенного на слабом основании.
2. Построение профиля трехъярусного отвала, расположенного на наклонном слоистом основании.

### 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 - С. 623-625.
2. Геомеханика. Учебное пособие/ Э.В. Каспарьян и др. - М.: Высшая школа, 2006. - 503 с. - С. 481-487.

### Вопросы для самопроверки

1. Как напряженно-деформированное состояние породного массива влияет на устойчивость бортов карьеров и отдельных уступов?
2. Перечислите основные факторы, влияющие на параметры нарушенной зоны.

### Задание для самостоятельной работы

Выполнить задание «Расчет устойчивости борта карьера».

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

### Практическое занятие №5



1. Определение глубины вертикальной трещины отрыва ( $H_{90}$ ).
2. Определение расстояния от верхней бровки борта до места выхода на поверхность вертикальной трещины отрыва ( $a$ ).
3. Построение потенциальной поверхности скольжения.

Литература:

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) - С. 500-514.

Вопросы для самопроверки

1. Как подработка борта карьера подземными работами сказывается на напряженно-деформированном состоянии устойчивости массива пород?
2. Какие основные особенности расчета устойчивости бортов карьеров, подработанных подземными горными работами?

Задание для самостоятельной работы

Составить конспект на тему: «Сущность и задачи мониторинга геологической среды. Виды мониторинга геологической среды».