

Приложение 2 к РПД Процессы очистных работ
Специальность- 21.05.04 Горное дело
Специализация№2: Подземная разработка рудных месторождений
Форма обучения – заочная
Год набора - 2018

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	№2 Подземная разработка рудных месторождений
4.	Дисциплина (модуль)	Процессы очистных работ
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2018

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 семинарское 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

Семинарские 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.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

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.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

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.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- 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 сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене 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 экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем правовые акты, 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 экзамену 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 для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории на практике, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины часы в интерактивной форме используются в виде: групповой дискуссии.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия
1.	Особенности рудных месторождений влияющие на технологию их	Групповая дискуссия		1

	разработки			
2.	Потери и разубоживание	Групповая дискуссия		1,5
3.	Отбойка руды	Групповая дискуссия		2
4.	Доставка руды	Групповая дискуссия		2
5.	Управление горным давлением	Групповая дискуссия		1,5
ИТОГО				8 часа

1.6. 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

- объём 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), чёрного цвета; формат текста выравнивается по ширине страницы, с абзацного отступа 1,25 см; размеры 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 или экзамена при положительной аттестации контрольной работы.

2. Планы практических занятий

Занятие 1. Промышленная характеристика руд

План:

1. Коэффициент крепости пород по М.М. Протодяконову.

Литература: [1, с. 24-35]

Вопросы для самоконтроля

1. Какие минеральные продукты называют рудой и пустой породой?
2. Что такое кондиции на ПИ и для чего они необходимы?
3. Основные типы (формы залегания) рудных залежей.

Задание для самостоятельной работы

Подготовить доклад на тему: «Геометрические условия залегания рудных тел».

Занятие 2. Потери и разубоживание при подземной добыче руд.

План:

1. Потери.

2. Разубоживание.
3. Показатели полноты и качества извлечения запасов руды из недр.
4. Ущерб от потерь и от разубоживания ПИ.

Литература: [1, с. 37-52]

Вопросы для самоконтроля

1. Категории потерь полезных ископаемых при их добыче.
2. Коэффициент потерь запасов руды.
3. Коэффициенты засорения и разубоживания руды
4. Как влияют потери на результаты деятельности горного производства?

Задание для самостоятельной работы

Подготовить доклад на тему: «Потери руды и интересы недровладельца».

Занятие 3. Отбойка руды.

План:

1. Взрывная отбойка руды.
2. Особенности расчета параметров взрывной отбойки в рудниках.

Литература: [1, с. 70-83]

Вопросы для самоконтроля

1. Как влияет диаметр заряда ВВ на результаты взрывной отбойки руды?
2. Для чего необходима забойка зарядов ВВ?
3. Что такое «кондиционный кусок руды»?

Задание для самостоятельной работы

Подготовить доклад на тему: «Конструкции скважинных зарядов ВВ».

Занятие 4. Доставка руды.

План:

1. Способы доставки.
2. Основные положения теории выпуска руды

Литература: [1, с. 199-217]

Вопросы для самоконтроля

1. Основные производственные процессы доставки руды.
2. Коэффициент вторичного разрыхления.
3. Формирование потерь руды при торцевом выпуске.

Задание для самостоятельной работы

Подготовить доклад на тему: «Основные технические средства доставки руды».

Занятие 5. Управление горным давлением.

План:

1. Виды рудных целиков.
2. Управляемое обрушение массива горных пород.

Литература: [1, с. 276-291]

Вопросы для самоконтроля

1. Функциональное назначение целиков?

2. Достоинства и недостатки применения цепоиков?
3. Составные элементы очистных блокоов?

Задание для самостоятельной работы

Подготовить доклад на тему: «Способы крепления очистного пространства».

Приложение 1 к РПД Процессы очистных работ
Специальность- 21.05.04 Горное дело
специализация: Подземная разработка рудных месторождений
Форма обучения – заочная
Год набора - 2018

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
4.	Дисциплина (модуль)	Процессы очистных работ
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2018

2.Перечень компетенций

<ul style="list-style-type: none">– готовностью 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).– способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.4)
--

Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Тема 1. Общие положения	ПК-21, ПСК-2.4	основные понятия подземной геотехнологии	пользоваться промышленной характеристикой руд	технологиями разработки рудных месторождений	Устный опрос на понимание терминов
Тема 2. Потери и разубоживание при разработке рудных месторождений подземным способом.	ПК-21, ПСК-2.4	понятия «балансовые запасы» и «забалансовые запасы»	интегрально рассматривать всю совокупность производств (геологическая разведка –добыча – обогашение – металлургия - межпроизводственный транспорт)	навыками решения экономических задач	Устный опрос на понимание терминов Решение задач,
Тема 3. Отбойка руды.	ПК-21, ПСК-2.4	классификацию пород по крепости	«читать» графики и чертежи	технологическими требованиями к взрывной отбойке руды	Устный опрос на понимание терминов Доклад
Тема 4. Доставка руды.	ПК-21, ПСК-2.4	способы и средства доставки	технологические схемы рудника	навыками решения теоретических задач	Устный опрос на понимание терминов Решение задач, Доклад
Тема 5. Управление горным давлением.	ПК-21, ПСК-2.4	геомехнические процессы	производить расчеты целиков	основными влияющие факторами для поддержания рабочей зоны очистного пространства на период извлечения запасов ПИ из конкретного очистного блока	Устный опрос на понимание терминов Решение задач, Подготовка опорного конспекта

Критерии и шкалы оценивания

1. Решение задач

7 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

5 баллов выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

2. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов	0	1	2

3. Критерии оценки выступления студентов с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
6	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
4	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
2	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- не формулирует выводов и обобщений;- не владеет понятийным аппаратом

4. Выполнение контрольной работы

30 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

20 баллов выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если это необходимо).

10 баллов выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если это необходимо).

0 баллов – если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1) Решение задач

1.1. Порядок расчета производительности доставочного оборудования

а) Условия применения и расчет производительности люковой погрузки.

Применяется в маломощных залежах при качественном дроблении шпуровыми зарядами ВВ.

Ширина люка = $b \geq 3 a_k$, высота - $h = 1,25 b$, определяется размером кондиционного куска Q_k .

Производительность блока при люковой погрузке, т/см:

$$Q_l = \frac{60 * n_v * V_v * \rho_n * (T_{cm} - T_{пз})}{(t_c - t_p) * (1 + k_{от})}$$

где: V_v - вместимость вагона, m^3 ;

ρ_n - насыпная плотность руды, t/m^3 ;

T_{cm} - время смены, ч;

$T_{пз}$ - 0,17 ч - время на подготовительно - заключительные операции;

t_p - время рейса, мин;

t_c - время загрузки состава, мин;

$k_{от}$ - 0,1 - коэффициент, учитывающий отдых люкового рабочего.

б) Условия применения скреперной доставки и расчет производительности.

Скреперная доставка конструктивно проста и имеет низкую стоимость оборудования. При запасах на установку до 10 тыс.т руды и длине доставки до 30 м - она вне конкуренции. Выбор оборудования с учетом схемы скреперования (руда выпускается из дучек скреперование по площади и т.д.) кусковатости и требуемой производительности.

Производительность скреперной установки при выпуске руды из дучек (дополнительные затраты времени на ликвидацию завесаний и дробление негабарита – $t_{нг}$, мин/т:

$$Q_{скр} = \frac{3600 * V_c * \rho * k_n (T_{см} - T_{пз})}{\frac{L}{V_z} + \frac{L}{V_n} + t_n + \frac{(V_z * \rho * k_n * t_{пз})}{100}}$$

где: $Q_{скр}$ - производительность, т/см.;

V_c - вместимость скрепера, м³ ;

ρ - плотность руды, т/м³;

k_n - коэффициент наполнения скрепера (~ 0,7);

$T_{см}$, - продолжительность смены час.;

$T_{пз}$ - ~ 0,2T - время на подготовительно-заключительные операции и нормируемые простои, час.;

L - длина скреперования, м;

V_T - 1,08 - 1,32 м/с - скорость груженого скрепера;

V_n - 1,48 - 1,8 м/с - порожнего;

t_n - 10 - 15 с - паузы при переключении лебедки;

$t_{нг}$ = 7 - 8 мин/т при 10 -12 т негабарита в смену;

n - выход негабарита, %

в) Условия применения и расчет производительности доставки руды самоходным оборудованием.

Широкое применение самоходного пневмоколесного оборудования определяется высокой производительностью, мобильностью и автономностью. Машины могут быть с электро- и пневмоприводом, но, в основном, с дизельным.

Основные типы:

Ковшовые ПДМ с погрузкой руды в ковш и доставкой в ковше к месту разгрузки;

Ковшово - бункерные ПДМ с погрузкой руды в свой бункер и доставкой месту разгрузки;

Погрузочные машины: экскаваторы, погрузчики с нагребными лопатами и загрузочным конвейером, ковшовые погрузчики и т.д.;

Доставочно - транспортные машины: автосамосвалы с опрокидным кузовом, самоходные вагоны с донным конвейером.

Самоходные машины применяют как при погрузке руды с почвы открытого очистного пространства, так и при донном и торцевом выпуске руды из специальных выработок (ортов - заездов и буродоставочных выработок, соответственно).

Ковшовые ПДМ более универсальны, самоходные вагоны нецелесообразны при крепких крупнокусковых рудах.

Факторы, учитываемые при конструировании выработок для эксплуатации самоходных машин и при расчете производительности последних: кусковатость рудной массы, выход негабарита, частота возникновения заторов в выпускных выработках, размеры погрузочного органа машины, условия погрузки руды, состояние почвы, длина и состояние трассы доставки, возможность разгрузки по производительности, организационные факторы.

Эксплуатационная производительность (Q_d) ПДМ определяется на основе их технической производительности (Q_T):

$$Q_{то} = \frac{60 * V_k * k_{нк} * \rho}{t_u * k_p}$$

где: V_k - вместимость ковша, м³ ;

$k_{нк}$ - коэффициент наполнения ковша (от 0,55 до 1,0);

ρ - плотность руды, т/м³ ;

$t_{ц}$ - продолжительность цикла, мин.;

k_p - коэффициент разрыхления.

$$Q_d = Q_{md} k_z (T_{см} - T_{пз})$$

где: $k_r = 0,8 - 1,0$ - средний коэффициент использования грузоподъемности машины;

$T_{см}$ - время смены, ч.;

$T_{пз} = 0,7 - 0,8$ ч - время на подготовительно-заключительные операции.

г) Доставка руды силой взрыва: условия приленения и параметры ВР.

Этот вид доставки используется при разработке наклонных залежей, когда применение только механической доставки затруднено, а самотечной - неэффективно.

При камерно-столбовой системе разработки условия для доставки силой взрыва:

мощность залежей - 5 - 20 (до 30) м;

угол падения - $17 - 55^{\circ}$ (в основном $20 - 40^{\circ}$);

длина взрыводоставки - 25 - 60 м при ширине камер от 12 до 40 м.

При этом достигаются показатели:

производительность труда забойного рабочего - 6 - 25 м³ /чел-см;

потери - 8 - 16%;

разубоживание - 2 - 7% (до 16%).

Эффективность взрыводоставки как отношение (в %) количества руды, доставленной до выпускных выработок к общему количеству отбитой руды, зависит от удельного расхода ВВ на отбойку (q_1), угла падения залежи, длины доставки, размеров забоя.

1.2. Расчет параметров и технических показателей отбойки руды шпурами.

Основными параметрами шпуровой отбойки являются: диаметр шпуров, их длина и расстояние между ними. Основные показатели: удельный расход ВВ на отбойку, выход руды с одного метра шпура, трудоёмкость отбойки и производительность труда при отбойке руды.

Исходными данными для расчёта являются: диаметр шпуров, крепость руды, параметры отбиваемого слоя руды (мощность рудной залежи, угол падения её и длина отбиваемого слоя). Расчёт производится на объём отбиваемой руды. Все расчёты выполняются (если специально не оговаривается) с точностью до 3-х знаков, то есть, например, 0,0137; 0,137; 1,37; 13,7; 137; 1370 и т.д.

Порядок расчёта

1. Выбор механизма для бурения шпуров на основании табличных данных (Техническая характеристика перфораторов и Техническая характеристика шахтных бурильных установок)

2. Отбиваемый объём руды:

$$V = S_z \cdot l_{yx}, \text{ м}^3$$

где S_z - площадь забоя, м²; l_{yx} - глубина уходки, м.

Величина уходки забоя либо задаётся, либо принимается с учётом $l_{yx} = l_{un} \cdot \eta$ (η – коэффициент использования шпуров). При бурении восходящих шпуров и

горизонтальном расположении плоскости забоя величина уходки принимается равной высоте отбиваемого слоя h_{cl} , а длина шпура находится из выражения $l_{yx} = h_{cl} / (\eta \cdot \sin \alpha)$, α - угол наклона шпура к плоскости забоя (при разработке крутопадающей жилы соответствует углу падения её).

. Удельный расход ВВ на отбойку

$$q = q_0 \cdot K_{BB} \cdot K_m, \text{ кг/м}^3$$

где q_0 - расход гранулита АС-8 в очистных забоях с двумя обнажёнными плоскостями при выемочной мощности 3,5 м, кг/м³; в зависимости от крепости пород f равен:

f	< 4	4-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-18	19-22
$q_0, \text{ кг/м}^3$	0,45	0,53	0,7	0,8	0,89	1,07	1,42	1,78

K_{BB} - поправочный коэффициент для других ВВ, равный отношению работоспособности выбранного ВВ к работоспособности гранулита АС-8; K_m - поправочный коэффициент на другую выемочную мощность m :

$m, \text{ м}$	менее 2,5	2,5-3,5	3,6-5,0	более 5,0
K_m	1,5	1,0	0,85	0,8

При расчёте расхода ВВ при трёх обнажённых плоскостях вводится поправочный коэффициент 0,65.

4. Общий расход ВВ на отбойку:

$$Q_{BB} = q \cdot V, \text{ кг ВВ}$$

5. Количество ВВ в одном шпуре:

- при зарядании россыпными ВВ

$$q_{un} = 2,5 \pi d_{un}^2 \Delta_{BB} l_{un} K_{зан} 10^{-7}, \text{ кг ВВ}$$

где d_{un} - диаметр шпура, мм; Δ_{BB} - плотность ВВ в заряде, кг/м³ (ориентировочно 1100-1200 кг/м³); l_{un} - длина шпура, м; $K_{зан}$ - коэффициент заполнения шпуров, зависит от крепости пород:

f	3-4	5-6	7-10	11-15	16-20
$K_{зан}$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

- при зарядании патронированными ВВ

$$q_{un} = n_n q_n 10^{-3}, \text{ кг ВВ}$$

где q_n - вес одного патрона ВВ, г; n_n - число патронов в шпуре, шт.:

$n_n = 10^2 l_{un} K_{зан} / l_n$, l_{un} - длина шпура, м; l_n - длина патрона, см; величина n_n принимается с точностью до 1 патрона.

6. Ориентировочное число шпуров в забое:

$$N'_{ун} = Q_{ВВ} / q_{ун} , \text{ шт}$$

7. Ориентировочная площадь забоя, приходящаяся на 1 шпур:

$$s_{ун} = S_3 / N'_{ун} , \text{ м}^2$$

8. Ориентировочное расстояние между шпурами:

$$a_{ун} = \sqrt{s_{ун}} , \text{ м}$$

9. Графическое построение схемы расположения производится с учётом следующих положений (рис.1.1):

- принимается число шпуров в ряду (между почвой и кровлей рудного тела или между висячим и лежачим боком) $n_{ун}$ таким, чтобы расстояние между шпурами в ряду было не более $a_{ун}$;

- шпуры у контактов с рудной залежью проходятся с небольшим наклоном к ней на расстоянии не более $0,5 a_{ун}$, но и не менее 15-20 см;

- число рядов шпуров принимается равным $n_p = N'_{ун} / n_{ун}$;

- уточняется число шпуров $N_{ун} = n_{ун} n_p$;

- расстояния между шпурами как по вертикали, так и по горизонтали не должны отличаться друг от друга более, чем в 1,3 раза;

- расстояние между шпурами как в ряду, так и между рядами принимается кратным 5 см;

- на схеме вместо буквенных обозначений указываются конкретные величины.

В дальнейших расчётах число шпуров и общее количество ВВ принимается в соответствии с принятой схемой.

10. Производительность перфораторов $Q_{\delta(n)}$ принимается на основании табл.

Эксплуатационная производительность перфораторов при бурении шпуров, м

Поправочные коэффициенты изменения производительности бурового оборудования в зависимости от давления сжатого воздуха

Давление сжатого воздуха, МПа	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	1,2	1,8
Коэффициент	0,8	0,9	1,0	1,1	1,25	2,0	3,0

Поправочные коэффициенты изменения производительности перфораторов в зависимости от диаметра шпуров

Диаметр шпура, мм	32	36	40	43	46	52
Коэффициент	1,5	1,25	1,1	1,0	0,9	0,8

Поправочные коэффициенты изменения производительности перфораторов в зависимости от глубины шпуров

Глубина шпура, м	1,5	2,5	4,0
Коэффициент	1,0	0,95	0,9

Производительность самоходных бурильных установок (СБУ) ориентировочно равно:

$$Q_{\delta(СБУ)} = k_0 k_n n_{\delta} Q_{\delta(n)}, \text{ м/см}$$

где k_0 - коэффициент одновременности работы бурильных машин (равен 1; 0,8 и 0,7 при одновременной работе соответственно одной, двух и трёх бурильных машин); k_n - коэффициент, учитывающий время на перегон установки из забоя в забой в течение смены ($k_n = 1$ при однозабойном и $k_n = 0,7 \div 0,8$ при многозабойном обслуживании); n_{δ} - число бурильных машин на установке.

11. Трудовые затраты на бурение шпуров

$$T_{\delta} = L_{ун} / (Q_{\delta} n_{\delta м}), \text{ чел-см}$$

где $n_{\delta м}$ - число перфораторов или бурильных установок, обслуживаемых одним бурильщиком.

Число рабочих для обслуживания:

- при работе с ручным перфоратором - 1 чел.;
- при работе с телескопными перфораторами - 1 чел. на 1-2 перфоратора;
- для обслуживания самоходных бурильных установок - 1 чел.;

12. Производительность взрывников при зарядании шпуров.

При ручном зарядании патронированными ВВ:

$$Q_3 = (T_{см} - T_{нз} - T_{нт}) / \tau_{зар}, \text{ м/см}$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, мин; $T_{нз}$ и $T_{нт}$ - время соответственно на подготовительно-заключительные операции (13 мин) и на технологические перерывы (20 мин), мин; $\tau_{зар}$ - норма времени на зарядание 1 м шпура, чел-мин/м; зависит от глубины шпура:

$l_{ун}, \text{ м}$	1	1,5	2	2,5	3
$\tau_{зар}, \text{ чел-мин/м}$	1,52	1,34	1,18	1,06	0,95

При механизированном зарядании шпуров россыпными ВВ обычно используются эжекторные зарядчики “Курама-7М” и камерно-порционные зарядчики типа ЗП.

Техническая характеристика

Тип зарядчика.....	“Курама 7М”	ЗП-2
Производительность, кг/мин.....	до 18	20-50
Угол наклона шпуров, градусы.....	0-60	0-360
Диаметр шпуров, мм.....	до 46	до 56
Полезная вместимость зарядчика, кг.....	до 8	до 2
Плотность зарядания, кг/м ³	1150	1200
Масса, кг.....	2,2	17

Зарядчик “Курама 7М” используется для заряжания шпуров глубиной до 2 м и высоте забоя не более 2 м, а производительность труда взрывника (в метрах) рассчитывается по формуле (1.11), принимая $T_{нз} = 17,1$ мин, $T_{нм} = 20$ мин, а $\tau_{зар} = 0,76$ чел-мин/м.

При глубине шпуров до 3-5 м и использовании зарядчика типа ЗП-2, обслуживаемого звеном взрывников (обычно в составе двух человек), производительность заряжания, м/звено-смену:

$$Q_z = (T_{см} - T_{нз} - T_{об} - T_{доп}) / (1,1 \tau_{зар}), \text{ м/зв-см}$$

где $T_{об}$ - время на обслуживание зарядной установки (15 мин), мин; $T_{доп}$ - время на дополнительные операции при высоте забоя более 4 м (47 мин), мин; $T_{нз} = 50$ мин; $\tau_{зар}$ зависит от высоты забоя, глубины шпура и угла наклона

Нормы времени на заряжание шпуров зарядчиком ЗП-2, мин/м

Высота забоя, м	Глубина шпуров, м			
	до 3		до 5	
	Угол наклона шпуров к горизонту, градусы			
	до ± 30	более ± 30	до ± 30	более ± 30
до 4	0,713	0,812	0,66	0,762
более 4	0,781	0,88	0,702	0,804

Для получения производительности взрывников в килограммах ВВ, заряжаемого за смену, необходимо полученное значение Q_z умножить на вес ВВ в 1 м шпура q_m , которое равно:

- при россыпных ВВ

$$q_m = 2,5 \pi d_{шп}^2 \Delta_{ВВ} 10^{-7}, \text{ кг/м}$$

где $d_{шп}$ - диаметр шпура, мм; $\Delta_{ВВ}$ - плотность заряжания ВВ, кг/м³;

- для патронированных ВВ

$$q_m = 10^{-1} q_n / l_n, \text{ кг/м}$$

где q_n - масса патрона, г; l_n - длина патрона, см.

Таким образом, производительность взрывника (или звена взрывников) в килограммах заряжаемого за смену ВВ равна:

$$Q_{зВВ} = q_m Q_z, \text{ кг ВВ/зв-см}$$

13. Трудовые затраты на заряжание

$$T_z = \frac{Q_{ВВ}}{Q_{зВВ}} \cdot n_{взр}, \text{ чел-см}$$

где $n_{взр}$ - число взрывников в звене, чел.

14. Показатели отбойки:

- удельный расход ВВ на отбойку руды

$$q_l = \frac{Q_{BB}}{Q_o}, \text{ кг ВВ/т}$$

где Q_o - количество добываемой руды при отбойке одного веера скважин, т;
 $Q_o = V \cdot \rho_p \cdot \frac{1-n}{1-p}$, т; ρ_p - плотность руды в массиве, т/м³; n и p - соответственно коэффициенты потерь и разубоживания, доли ед. (зависят от системы разработки, обычно 0,05÷0,15);

- выход руды с 1 м шпура

$$K_{c \text{ к } \bar{b}} = \frac{Q_o}{L_{c \text{ к } \bar{b}}}, \text{ т/м}$$

где L_{um} - общая длина шпуров, м;

- трудоёмкость отбойки руды

$$\tau_{omb} = \frac{1000 \cdot (T_o + T_s)}{Q_o}, \text{ чел-см/1000 т}$$

- производительность труда рабочего при отбойке руды

$$P_{omb} = \frac{Q_o}{T_o + T_s}, \text{ т/см}$$

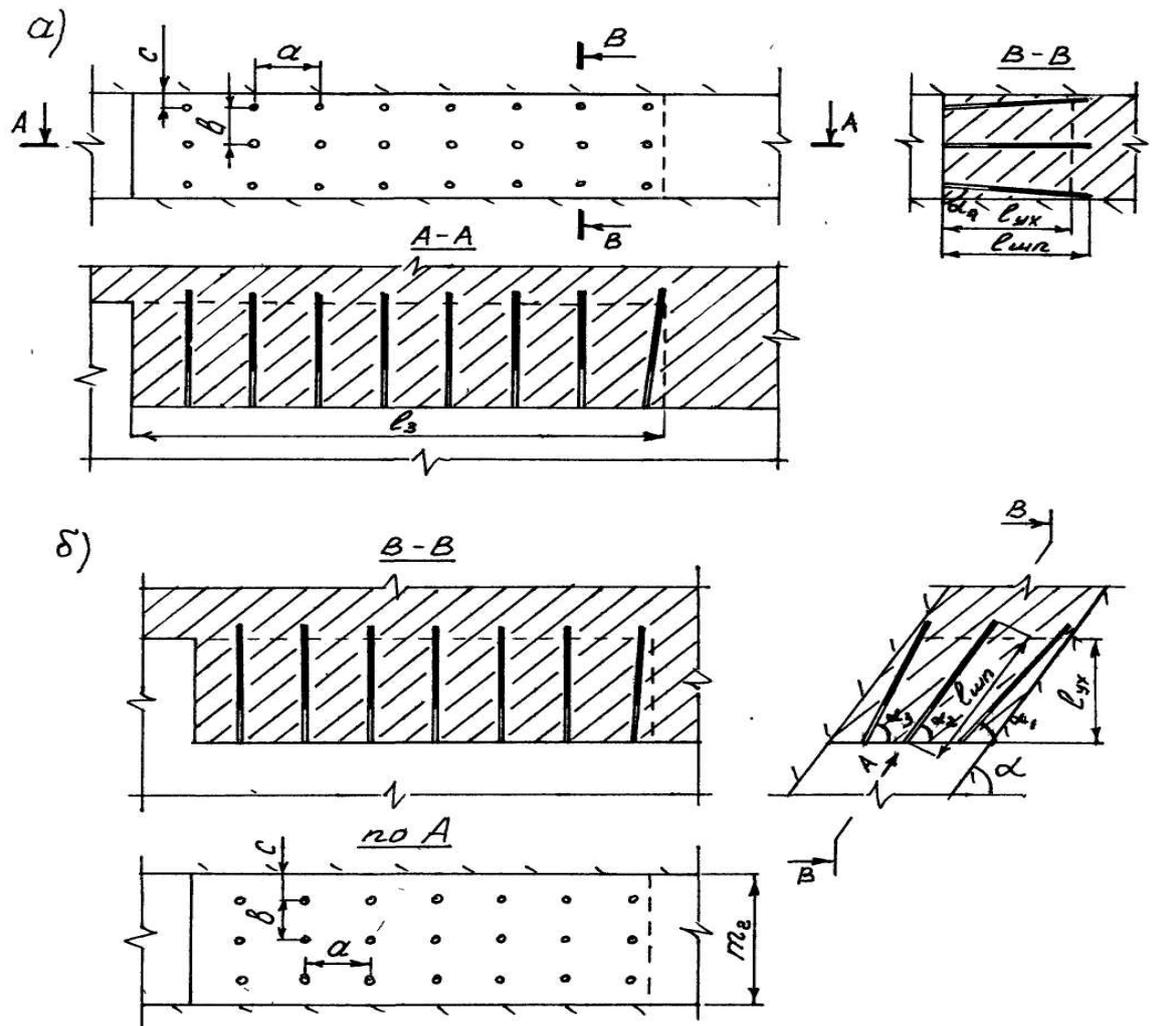


Рис.1.1. Схемы расположения шпуров: а) при пологом залегании; б) при крутом

2) Вопросы для устного опроса на понимание терминов

1. Совокупность производственных процессов, осуществляемых при извлечении твердых полезных ископаемых из земных недр, конкретнее из призабойного пространства ... (очистные работы).

2. Основными параметрами шпуровой отбойки являются ... (диаметр шпуров, их длина и расстояние между ними)

3. Потери, оставляемые в целиках с целью обеспечения сохранности зданий, сооружений, водоемов, заповедных территорий и для сохранения капитальных горных выработок самого рудника... (общерудничные)

4. Поверхность, формируемая в земных недрах при выполнении горных работ, являющаяся объектом их непосредственного воздействия –... (забой)

5. Различают следующие виды горных выработокт :...(вскрывающие, подготовительные, нарезные, вспомогательные)

3) Примерные темы докладов

1. Особенности отбойки руды в зажатой среде.
2. Селективная отбойка руды и боковых горных пород.
3. Минная отбойка руды.
4. Щелевое взрывание при очистных работах.
5. Отбойка руды горными комбайнами.
6. Пиление горных пород.
7. Дробление негабаритных кусков руды.
8. Способы снижения воздействия ударных волн в горных выработках.
9. Сейсмически безопасные параметры взрыва.
10. Организация безопасного проведения взрывных работ в руднике

Примерные вопросы к зачету:

1. Понятие о руде и породе. Относительность этих понятий.
2. Промышленная характеристика руд.
3. Горнотехническая характеристика рудных месторождений.
4. Особенности рудных месторождений, влияющие на технологию их разработки.
5. Классификация видов потерь полезного ископаемого при подземной разработке.
6. Классификация видов разубоживания при разработке рудных месторождений.
7. Показатели извлечения руды и полезного компонента.
8. Методы подсчёта показателей извлечения руды.
9. Экономические последствия от потерь и разубоживания.
10. Нормирование потерь и разубоживания руды при подземной разработке.
11. Требования к подземной разработке месторождений.
12. Показатели эффективности разработки месторождений.
13. Классификация основных производственных процессов при подземной разработке.
14. Классификация вспомогательных производственных процессов при подземной разработке.

15. Очистная выемка. Технологические процессы очистной выемки. требования к отбойке руды.
16. Классификация способов отбойки руды. Краткая характеристика основных способов отбойки.
17. Показатели взрывной отбойки и факторы, влияющие на них.
18. Отбойка шпурами. Условия применения. Основные технологические схемы и механизмы.
19. Основные параметры и показатели шпуровой отбойки. Достоинства и недостатки. Условия безопасного ведения работ.
20. Условия применения, основные технологические схемы и параметры отбойки руды скважинами.
21. Механизмы для бурения и заряжания скважин. Условия безопасного ведения работ при отбойке скважинами. Достоинства и недостатки скважинной отбойки.
22. Минная отбойка руды.
23. Организация проведения массовых взрывов.
24. Доставка руды. Основные рабочие процессы доставки.
25. Вторичное дробление руды. Основные способы и места вторичного дробления.
26. Основные особенности выпуска руды под обрушенными породами.
27. Виды выпуска руды.
28. Выпускные выработки. Конструкции и способы их образования.
29. Гравитационная доставка руды. Основные технологические схемы и условия применения.
30. Конструкция участковых рудоспусков, определение их основных размеров.
31. Виды выпускных устройств из рудоспусков.
32. Причины и способы предупреждения завесаний руды в рудоспусках.
33. Способы ликвидации завесаний руды в рудоспусках. Безопасность работ при эксплуатации участковых рудоспусков.
34. Скреперная доставка руды. Основные технологические схемы, безопасность работ. достоинства и недостатки.
35. Основные механизмы при доставке руды самоходным оборудованием, безопасность работ.
36. Основные технологические схемы и производительность доставки самоходным оборудованием. Достоинства и недостатки этого способа доставки.
37. Доставка руды питателями.
38. Доставка руды конвейерами.
39. Доставка руды силой взрыва.
40. Комбинирование различных способов доставки при подземной добыче руд.
41. Управление горным давлением. Основные способы при подземной добыче руд.
42. Основные принципы определения размеров целиков.
43. Управление горным давлением оставлением целиков. Виды целиков, достоинства и недостатки этого способа.
44. Управление горным давлением закладкой.
45. Управление горным давлением креплением очистного пространства.
46. Управление горным давлением обрушением

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.04 «Горное дело»**

Специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б.1.Б.36.2		
Дисциплина	Процессы очистных работ		
Курс	4	сессия	В-С
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Пак Александр Клементьевич, старший преподаватель		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}	108/3	Кол-во сессий	2
Форма контроля	зачет	Кол-во зачетов	4/4
ЛК _{общ./тек. сем.}	6/6	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	12/12
ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	86/86

Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>			
<i>Основной блок</i>			
Подготовка докладов по теме	1	6	в течении семестра
Устный опрос на понимание терминов	5	10	в течении семестра
Решение комплекса задач	2	14	на практических занятиях
Контрольная работа	1	30	на лекциях
Всего:		60	
Экзамен	Вопрос 1	20	В сроки сессии
	Вопрос 2	20	В сроки сессии
Всего:		40	
Итого:		100	
<i>Дополнительный блок</i>			
Не предусмотрен			

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.