

Приложение 2 к РПД Подземная геотехнология
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
специализация №1 «Физические процессы горного производства»
Форма обучения – очная
Год набора - 2020

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

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	№1 «Физические процессы горного производства»
4.	Дисциплина (модуль)	Подземная геотехнология
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

<p>– способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-9);</p> <p>– способностью разрабатывать планы мероприятий по реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-2);</p> <p>– владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-3);</p> <p>– способностью разрабатывать проектные инновационные решения по добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-19);</p> <p>– способностью разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);</p> <p>– готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-21);</p> <p>– готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической</p>
--

эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22);

– готовностью на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов (ПСК-1.4);

– способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений (ПСК-1.5).

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Содержание компетенций (разделы, темы дисциплины)	Название компетенций	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля уровня компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Общие сведения о горных работах.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	выработки, которые применяются на стадиях вскрытия, подготовки и очистной выемки твердых полезных ископаемых	различать названия горных выработок по их расположению на схемах вскрытия, подготовки и очистной выемки твердых полезных ископаемых	информацией и навыками экспертной оценки ценности месторождения и класса шахтного поля горного предприятия	Доклад с презентацией
2. Разрушение горных пород.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	способы разрушения горных пород и область их применения	определять основные параметры процесса отбойки в проходческих и очистных выработках	навыками выбора комплекса горного оборудования для выполнения процесса отбойки горных пород.	Тест, групповая дискуссия
3. Перемещение разрыхленных горных пород.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	способы перемещения разрыхленных горных и область их применения	определять основные параметры процесса доставки в проходческих и очистных выработках	навыками выбора комплекса горного оборудования для выполнения процесса доставки разрыхленных горных пород	Устный опрос на понимание терминов, решение задач
4. Понятие о горном давлении и проведение горных выработок.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	физический смысл термина «горное давление» и формы его проявления в горных выработках	определять в конструктивных элементах горных выработок вероятные зоны концентрации напряжений	навыками проведения мероприятий по снижению горного давления в проходческих горных выработках.	Тест, презентацией

5. Поддержание горных выработок и управление состоянием массива горных пород.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	способы крепления горных выработок и управления состоянием массива горных пород	выбирать тип крепи и способ управления состоянием массива горных пород	информацией о технологиях проведения крепления горных выработок и управления состоянием массива горных пород.	Устный опрос на понимание терминов, решение задач
6. Разработка рудных месторождений подземным способом.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	классы систем разработки рудных месторождений подземным способом;	определять по графическим моделям класс систем разработки;	навыками технико-экономического расчёта показателей эффективности стадий горных работ в очистном блоке.	Тест, групповая дискуссия
7. Разработка пластовых (угольных) месторождений подземным способом.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	классы систем разработки пластовых (угольных) месторождений подземным способом;	определять по графическим моделям класс систем разработки;	навыками экспертной оценки экологических последствий от применения класса систем разработки с обрушением вмещающих пород.	Устный опрос на понимание терминов, решение задач
8. Осушение шахтных полей, водоотлив и освещение горных выработок.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	основные требования к технологии осушения шахтных полей и водоотлива и местам освещения горных выработок	пользоваться нормативными документами	навыками выбора технологий осушения шахтных полей и водоотлива и мест освещения горных выработок на графических моделях горного предприятия	Тест, устный опрос на понимание терминов

9. Проветривание горных выработок и горноспасательное дело.	ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	основные схемы проветривания горных выработок и правила безопасности при проведении горноспасательных работ	пользоваться приборами контроля рудничной атмосферы и индивидуальными средствами защиты	информацией о предельно допустимых значениях концентраций вредных газов в рудничной атмосфере	Тест, решение задач
--	---	---	---	---	---------------------

1. Критерий и шкала оценок форм контроля компетенций

4.1 Тест

Название критерия и оценки	Значения		
	До 60	61-80	81-100
Процент правильных ответов			
Количество баллов за решенный тест	2	3	4

4.2 Устный опрос на понимание терминов

Название критерия и оценки	Значения		
	До 60	61-80	81-100
Процент правильных ответов			
Количество баллов за ответы	0	1	2

4.3 Решение задач

6 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).

3 балла 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).

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

4.4 Выступления с докладом

Значение оценки (баллы)	Характеристика ответа
2	-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
1	-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
0	-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

4.5 Презентация

Структура, содержание и критерии оценки	Оценка (баллы)
Сформулирована цель работы	0,1
Понятны задачи и ход работы	0,1
Информация изложена полно и четко	0,1
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,1
Сделаны выводы	0,1

Общее оформление	0,1
Единый стиль оформления	0,1
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,1
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,1
Ключевые слова в тексте выделены	0,1
Итого	1

4.6 Подготовка опорного конспекта

Опорный конспект - это сокращенная запись крупного блока изучаемого материала, которая поможет студентам структурировать знания, грамотно и точно воспроизвести изученный материал при подготовке к зачету.

Баллы	Содержание конспекта
5	записаны все темы; выделены главные (ключевые слова); использованы системы условных обозначений, символов и т.д.
3	записаны все темы; выделены главные (ключевые слова)
1	записаны все темы

4.7 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

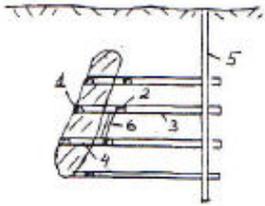
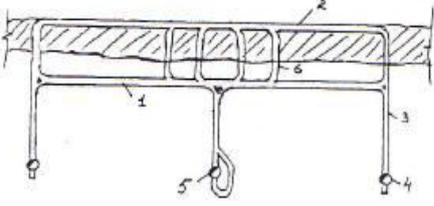
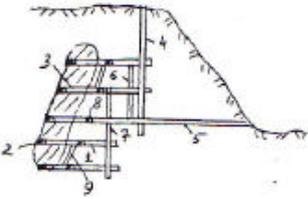
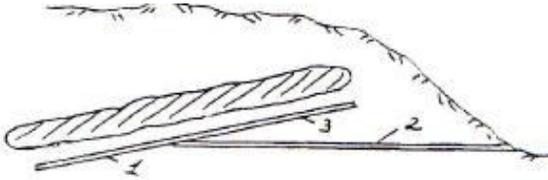
Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой. 	2
<ul style="list-style-type: none"> обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. 	1
<ul style="list-style-type: none"> обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. 	0

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

5.1 Типовое тест-задание

Тест-билет №1

№ задания	Задание	Вариант ответа	Код ответа
1		штольня	1
		штрек	2
		орт	3

	 <p>Как называется выработка под цифрой 1?</p>	квершлаг	4
2	 <p>Как называется выработка под цифрой 1?</p>	штольня	5
		штрек	4
		полевой штрек	3
		квершлаг	2
3	 <p>Как называется выработка под цифрой 1?</p>	штольня	1
		полевой штрек	2
		орг	3
		квершлаг	4
4	 <p>Как называется выработка под цифрой 1?</p>	бремсберг	5
		уклон	1
		штольня	2
		наклонный ствол	3
5	<p>Как называется горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность, пройденная по простиранию месторождения?</p>	штольня	5
		штрек	4
		орг	3
		квершлаг	2

Примечание. Форма ответа должна выглядеть так: Вариант № *(число).
 Ответ ***** (пятизначное число)

5.2 Типовое задание на понимание терминов и конструктивных элементов горных выработок

Задание 1

1. Что означает термин «запасы месторождения»?
2. Что называют геологическими запасами?

3. Как подразделяются геологические запасы?
4. Что означает термин «балансовые запасы»?
5. Что означает термин «забалансовые запасы»?
6. Как подразделяются балансовые запасы?
7. Что означает термин «промышленные запасы»?
8. Что называется коэффициентом извлечения
9. Как образуются потери?
10. Что называется коэффициентом потерь
11. Что включают в понятие горные работы?
12. Как подразделяют горные выработки?
13. Сколько этапов включает разработка полезных ископаемых?
14. На каком этапе разработки месторождения проходят капитальные выработки?
15. Для чего проходят капитальные выработки?

Выберите правильный вариант ответа для каждого термина и конструктивного элемента из списка.

Варианты ответа к заданию 1:

- 1-а) Качество полезного ископаемого
- 1-б) Количество полезного ископаемого
- 1-в) Качество и количество полезного ископаемого
- 2-а) Запасы, которые экономически выгодно разрабатывать
- 2-б) Общие запасы
- 2-в) Запасы, которые можно разрабатывать по горным возможностям
- 3-а) Балансовые и непромышленные
- 3-б) Балансовые и забалансовые
- 3-в) Балансовые и промышленные
- 4-а) Разведанные запасы
- 4-б) Изученные запасы
- 4-в) Запасы, которые экономически выгодно использовать
- 5-а) Запасы, использование которых экономически нецелесообразно
- 5-б) Запасы, имеющие сложное залегание
- 5-в) Запасы, которые не полностью разведаны и изучены
- 6-а) Промышленные и потери
- 6-б) Промышленные и забалансовые
- 6-в) Балансовые и забалансовые
- 7-а) Запасы, которые подлежат извлечению
- 7-б) Запасы, которые экономически выгодно разрабатывать
- 7-в) Запасы, которые можно разрабатывать по горным возможностям
- 8-а) Отношение разности балансовых и добытых промышленных запасов к балансовым запасам
- 8-б) Отношение добытой рудной массы к балансовым запасам
- 8-в) Отношение разности балансовых запасов и промышленных запасов к добытой рудной массе
- 9-а) Это потерянная часть промышленных запасов
- 9-б) Это потерянная часть балансовых запасов
- 9-в) Это потерянная часть геологических запасов
- 10-а) Отношение разности балансовых запасов и добытых промышленных запасов к добытой рудной массе балансовых запасов
- 10-б) Отношение разности геологических запасов и промышленных запасов к балансовым запасам
- 10-в) Отношение разности балансовых запасов и промышленных запасов к балансовым запасам
- 11-а) Подготовка полезного ископаемого к выемке

- 11-б) Выемка полезного ископаемого
 - 11-в) Подготовка балансовых запасов к выемке и выемка промышленных запасов
 - 12-а) Разведочные
 - 12-б) Эксплуатационные
 - 12-в) Разведочные и эксплуатационные
 - 13-а) Два
 - 13-б) Три
 - 13-в) Четыре
 - 14-а) Вскрытия
 - 14-б) Подготовки
 - 14-в) Очистой выемки
 - 15-а) Для доступа к месторождению
 - 15-б) Для транспортирования руды
 - 15-в) Для проветривания рудника
- Ключ: 1-3); 2-2); 3-2); 4-3); 5-1); 5-1); 6-1); 7-3); 8-2); 9-2); 10-1); 11-3); 12-3); 13-2); 14-1); 15-3).

а. Примеры решения задач:

Задача 1. При расчете параметров БВР для отбойки руды скважинными зарядами, получены следующие значения: масса зарядов – $Q_p = 550$ кг, вместимость 1 м скважины – $q = 8$ кг/м. При выполнении графической части работы получено, что фактическая длина всех скважинных зарядов $L_z = 72$ м. Произвести проверку правильности расчета.

Алгоритм решения:

1) Определить расчетную длину всех скважинных зарядов:

$$L_p = Q_p / q, \text{ м};$$

$$L_p = 550 / 8 = 68,75 \text{ м.}$$

2) Определить фактическую массу всех скважинных зарядов:

$$Q_\phi = L_z \cdot q, \text{ кг};$$

$$Q_\phi = 72 \cdot 8 = 576 \text{ кг}$$

3) Сравнить фактические величины длины массы зарядов с расчётными значениями. При правильном расчёте расхождение не должно превышать 10-15% :

$$A_Q = (|Q_\phi - Q_p| / Q_p) \cdot 100\% \leq (10-15)\%$$

$$A_Q = (|576 - 550| / 550) \cdot 100\% = 4,7\% \leq (10-15\%) - \text{условие выполняется.}$$

Задача 2. Определить себестоимость транспортирования руды автосамосвалами.

Исходные данные:

Автомобильный парк состоит из 13 машин (из них $N_{cp} = 10$ необходимо для эксплуатации в течение смены);

Стоимость 1 автосамосвала – 25 млн.руб.;

Годовой фонд заработной платы – 24 млн.руб./год;

Отчисления на социальные нужды – 35%/год;

Норма амортизации – 20%/год;

Отчисления на износ шин – 100%/год, при стоимости 1 колеса – 250 тыс. руб.;

Расходы на ГСМ для 1 = 1 тыс.руб./см;

Количество рабочих смен в месяце – 30.

Алгоритм решения:

1) Определить сумму отчислений на ЕСН: $C_n = 0,35 \cdot C_{зпг}$ (где $C_{зпг}$ – годовой фонд заработной платы машинистов);

$$C_n = 0,35 \cdot 24 = 8,4 \text{ млн.руб./год}$$

2) Определить сумму амортизационных отчислений: $C_{ам} = 0,2 \cdot C_{a/c} \cdot n_{ин}$ (где $C_{a/c}$ – стоимость одного автосамосвала, $n_{ин}$ – инвентарное количество автосамосвалов);

$$C_{ам} = 0,2 \cdot 25 \cdot 13 = 65 \text{ млн.руб./год}$$

3) Определить сумму отчислений на износ шин: $C_{ш} = C_{ш}^1 \cdot N_k \cdot n_{ин}$ (где $C_{ш}^1$ – стоимость одного колеса 250 тыс. руб., N_k – количество колес у одного автосамосвала, принимать = 4);

$$C_{ш} = 250 \cdot 4 \cdot 13 = 13 \text{ млн. руб./год.}$$

4) Определить годовые отчисления на ГСМ;

$C_{гсм} = N_{ср} \cdot n_{рсм}$ (где $C_{гсм}$ – расходы на ГСМ для 1 машины в смену; $N_{ср}$ – число рабочих самосвалов в смену; $n_{рсм}$ – число рабочих смен в месяц;

$$C_{гсм} = 1000 \cdot 10 \cdot 30 = 300 \text{ тыс. руб./год.}$$

5) В итоге вычислить себестоимость транспортирования 1 тонны руды: $C_{тр} = C_{знг} + C_n + C_{ам} + C_{ш} + C_{гсм}$

$$C_{тр} = 24 + 8,4 + 64 + 13 + 0,3 = 109,7 \text{ млн./год}$$

Задача 3. Определить число рабочих транспортных автосамосвалов эксплуатируемых рудником:

Исходные данные:

Объем кузова автосамосвала – 16 м³;

Коэффициент использования машины в течение смены принять – 0,8

Коэффициент использования грузоподъемности – 0,9

Удельный вес породы – 3,0 т/м³.

Длительность смены – 8 час.;

Длительность вспомогательных операций и регламентированных перерывов – 50 мин.;

Длительность 1 рейса – 14 мин.;

Годовая производительность рудника – 7 млн.т./год;

Количество рабочих смен в сутках – 2;

Количество рабочих дней в месяце – 30.

Алгоритм решения:

1) Определить сменную производительность 1 транспортной машины:

$$Q_{см} = \frac{60 \cdot (T_{см} - T_{пз}) \cdot V_{куз} \cdot k_{иг} \cdot \gamma \cdot k_n}{t_p}, m; \quad (\text{где } T_{см}, T_{пз} - \text{длительность смены и}$$

подготовительно-заключительных операций соответственно, ч.; $V_{куз}$ – объем кузова автосамосвала, м³; $k_{иг}$ – коэффициент использования грузоподъемности; γ – плотность рудной массы, кг/м³; k_n – коэффициент использования машины в течение смены; t_p – длительность 1 рейса, мин.);

$$Q_{см} = \frac{(60 \cdot 8 - 50) \cdot 16 \cdot 0,9 \cdot 3,0 \cdot 0,8}{14} = 1061,486 m;$$

2) Определить сменную производительность рудника:

$$A_{см}^u = \frac{A_{год}^u}{n_{дн} \cdot n_{см}} m; \quad (\text{где } A_{год}^u - \text{годовая производительность рудника, т; } n_{дн}, n_{см} -$$

количество рабочих дней в году и количество рабочих смен в сутках соответственно);

$$A_{см}^u = \frac{7000000}{30 \cdot 12 \cdot 2} = 9722,2 m;$$

3) Вычислить число рабочих автосамосвалов, эксплуатируемых рудником, разделив сменную производительность рудника на сменную производительность одного автосамосвала.

$N_{авт} = 9722,2/1061,486=9,16$ машин. Принимаем 10 машин.

Задача 4. Определить сопротивление перемещению скреперной лебедки в груженом и порожнем направлениях, а также массу руды доставляемой в ковше за 1 рейс и сменную производительность скреперной установки:

Исходные данные:

Сопротивление перемещению груза в скрепере по почве выработки – 11 кН;

Сопротивление перемещению скрепера по почве выработки – 2,5 кН;

Сопротивление перемещению рабочих канатов о почву выработки – 155 Н;

Усилия притормаживания холостого барабана – 2 кН;

Объем ковша – $V_c = 0,9 \text{ м}^3$;

Плотность горной массы – $\rho = 2,2 \text{ т/м}^3$;

Коэффициент заполнения ковша – $k_n = 0,5$.

Коэффициент использования установки в течение смены – $k_s = 0,6$

Продолжительность смены – $T_{см} = 6 \text{ ч}$.

Длина скреперования $L_c = 50 \text{ м}$

Скорость движения груженого скрепера – $v_r = 1,25 \text{ м/с}$.

Скорость движения порожнего скрепера – $v_n = 1,25 \text{ м/с}$

Продолжительность пауз при переключении скрепера – $t_n = 13 \text{ с}$.

Алгоритм решения:

1) Определить сопротивление перемещению скрепера в груженом направлении:

$W_{зр} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$, Н (где W_1 – сопротивление перемещению груза в скрепере по почве выработки, W_2 – сопротивление перемещению скрепера по почве выработки W_3 – сопротивление перемещению рабочих канатов о почву выработки W_4 – усилие притормаживания холостого барабана);

$$W_{зр} = 11 + 2,5 + 0,155 + 2 = 15,655 \text{ кН}$$

2) Определить сопротивление перемещению скрепера в порожнем направлении: расчет ведется аналогично сопротивлению перемещения в груженом направлении, но без учета сопротивления перемещению груза в скрепере – W_1 ;

$$W_{пр} = 2,5 + 0,155 + 2 = 4,655 \text{ кН}$$

3) Вычислить массу руды доставляемой в ковше за 1 рейс по формуле:

$G_z = 1000 V_c \rho K_z$ (где V_c – объем ковша скреперной лебедки, м^3 ; ρ – плотность рудной массы, т/м^3 ; K_z – коэффициент заполнения ковша).

$$G_z = 1000 * 0,9 * 2,2 * 0,6 = 1188 \text{ кг}$$

4) Определим производительность скреперной установки, т\смену, при погрузке в рудоспуск:

Задача 5. Определить толщину набрызгбетонной крепи для кровли выработки прямоугольно-сводчатой формы поперечного сечения:

Исходные данные:

Предел прочности массива на растяжение – 38 МПа;

Максимальное напряжение на контуре выработки – 30 МПа;

Интенсивность нормативного давления со стороны кровли $50 * 10^3 \text{ Па}$;

Коэффициент перегрузки – 1,2;

Коэффициент условий работы – 0,85;

Сопротивление набрызгбетона растяжению – 1,4 МПа.

Алгоритм решения:

1) Определить коэффициент запаса прочности пород кровли:

$n_k = R_p / \sigma_{max}$ (где R_p – предел прочности массива на растяжение, Па; σ_{max} – максимальное напряжения на контуре выработки, Па);

$$n_k = 38/30 = 1,27$$

2) При наличии запаса прочности ($n_k > 1$) толщину набрызгбетона рассчитывать с учетом величины n_k

$$\delta = 0,35 \cdot \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_o \cdot \sigma_p \cdot n_k}} \quad (\text{где } q_n \text{ – интенсивность нормативного давления со стороны}$$

кровли, Па; n_n – коэффициент перегрузки, m_o – коэффициент условий работы, σ_p – сопротивление набрызгбетона растяжению, Па).

$$\delta = 0,35 \cdot \sqrt{\frac{50 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,4 \cdot 1,27}} = 2,2 \text{ см}$$

5.4 Рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

5. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

6. Графика должна органично дополнять текст.

7. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

5.5 Примерная тематика докладов

1. Схемы вскрытия крутопадающих месторождений и применяемые в таких условиях проходческие комплексы горного оборудования.

2. Схемы вскрытия горизонтальных и пологих месторождений и применяемые в таких условиях проходческие комплексы горного оборудования.

3. Схемы вскрытия наклонных месторождений и применяемые в таких условиях проходческие комплексы горного оборудования.

4. Основные типы и конструктивные параметры расположения врубовых зарядов в проходческих забоях.

5. Схемы отбойки и их регулируемые параметры в системах разработки с применением шпуровых зарядов.

6. Схемы отбойки и их регулируемые параметры в системах разработки с применением скважинных зарядов.
7. Технологические схемы и факторы, влияющие на производительность доставки самоходным оборудованием.
8. Доставка рудной массы силой взрыва.
9. Способы и используемые материалы для поддержания горных выработок.
10. Скважинная добыча полезных ископаемых.
11. Графические модели и конструктивные элементы систем разработки угольных месторождений.
12. Графические модели и конструктивные элементы систем разработки рудных месторождений.

5.6 Примерные вопросы для групповой дискуссии

1. Какие способы разрушения горных пород Вы знаете?
2. Как Вы можете описать сущность процессов механического разрушения горных пород?
3. Что является основным классифицирующим признаком деления систем разработки на классы в классификации акад. М.И. Агошкова?
4. Какие классы систем по М.И. Агошкову Вы знаете?

5.7 Вопросы к экзамену

1. Сведения об основных параметрах месторождений полезных ископаемых.
2. Технологии разработки месторождений полезных ископаемых.
3. Горные выработки. Горные предприятия и виды их продукции.
4. Производственный комплекс горного предприятия на земной поверхности.
5. Основные сведения о свойствах горных пород.
6. Способы разрушения горных пород.
7. Механическое разрушение горных пород.
8. Разрушение горных пород посредством взрывания зарядов ВВ.
9. Гидравлическая отбойка горных пород. Другие способы разрушения горных пород.
10. Способы перемещения горной массы: погрузочными и погрузочно-доставочными машинами, конвейерным, рельсовым и трубопроводным транспортом; подъёмными установками; транспортными комплексами и устройствами.
11. Основы механики горных пород.
12. Горное давление в горных выработках.
13. Материалы рудничной крепи.
14. Способы поддержания подземных горных выработок: посредством придания им специальной формы поперечного сечения, креплением и искусственным упрочнением массива горных пород.
15. Управление массивом горных пород закладкой выработанного пространства твердеющими смесями или обрушением вмещающих пород.
16. Основные положения и характеристика стадий разработки балансовых запасов месторождения. Системы разработки.
17. Общие понятия о системах разработки.
18. Особые случаи подземной разработки угольных месторождений.
19. Сущность осушения шахтных полей.
20. Процессы водоотлива на горных предприятиях.
21. Сущность освещения горных выработок.
22. Рудничная атмосфера.
23. Вентиляция шахт и рудников.

24. Вентиляторы.
25. Дегазация горных выработок.
26. Подземные пожары.
27. Основы горноспасательного дела.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства специализация №1 «Физические процессы горного производства»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.В.07						
Дисциплина	Подземная геотехнология						
Курс	2	семестр	4				
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Белгородцев Олег Владимирович, старший преподаватель						
кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства							
Общ. трудоемкость час/ЗЕТ	180/5	Кол-во семестров	2	Форма контроля	Экзамен		
ЛК _{общ./тек. сем.}	32/32	ПР _{общ./тек. сем.}	20/16	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	92/60

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-9);
- способностью разрабатывать планы мероприятий по реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-2);
- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-3);
- способностью разрабатывать проектные инновационные решения по добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-19);
- способностью разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);
- готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-21);
- готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22);
- готовностью на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов (ПСК-1.4);
- способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений

и обосновывать внесение в них необходимых изменений (ПСК-1.5).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Устный опрос на понимание терминов	4	8	Во время семестра
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Тест	5	20	Во время семестра
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Доклад	1	2	Во время семестра
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Групповая дискуссия	2	4	Во время семестра
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Презентация	2	2	Во время семестра
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Решение задач	4	24	Во время семестра
Всего:			60	
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Опорный конспект		5	По согласованию с преподавателем
Всего:			5	

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, «зачтено» - 61-100 баллов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.07					
Дисциплина		Подземная геотехнология					
Курс	3	семестр	5				
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Белгородцев Олег Владимирович, старший преподаватель					
кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства							
Общ. трудоемкость ^{час/ЗЕТ}		180/5	Кол-во семестров	2	Форма контроля	-	
ЛК _{общ./тек. сем.}	32/-	ПР _{общ./тек. сем.}	20/4	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	92/32

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-9);
- способностью разрабатывать планы мероприятий по реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-2);
- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-3);
- способностью разрабатывать проектные инновационные решения по добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-19);
- способностью разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);
- готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при реализации всех видов работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений (ПК-21);
- готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22);
- готовностью на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов (ПСК-1.4);
- способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений (ПСК-1.5).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				

<i>Основной блок</i>				
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Устный опрос на понимание терминов	4	60	Во время семестра
		Всего:	60	
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
		Всего:	40	
		Итого:	100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПСК-1.4; ПСК-1.5	Опорный конспект		5	По согласованию с преподавателем
		Всего:	5	

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, «зачтено» - 61-100 баллов.