

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 «Горное дело» специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений»
3.	Дисциплина (модуль)	Б1.Б.36.6 Процессы подземной разработки рудных месторождений
4.	Количество этапов формирования компетенций (ДЕ, разделов, тем и т.д.)	12

Перечень компетенций

– 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 и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
<i>1. Полезные ископаемые и их месторождения как объекты горнодобывающего производства.</i>	ПСК-2.4	Общие данные о рудах, других полезных ископаемых и их залежах. Основные горнотехнические характеристики руд, вмещающих горных пород и их массивов. Понятия о продукции горнорудного производства, её качестве и ценности.	Определять показатели, характеризующие качество руды	Номенклатурой основных свойств горных пород	Устный опрос на понимание терминов
<i>2. Показатели извлечения минеральных ресурсов из земных недр.</i>	ПСК-2.4	Общие положения о потерях и разубоживании руды при добыче. Показатели полноты и качества извлечения запасов руды из недр.	Проводить расчеты показателей извлечения минеральных ресурсов	Методиками расчета основных показателей извлечения	Решение задач
<i>3. Общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд.</i>	ПСК-2.4	Структуру подземного горнодобывающего производства. Состав производственных процессов добычи руды. Понятие о технологической схеме рудника.	Осуществлять сбор производственной информации	Навыками сбора информации о производстве	Устный опрос на понимание терминов, реферата
<i>4. Отбойка руды.</i>	ПСК-2.4	Особенности расчёта параметров взрывной отбойки в рудниках. Горно-технологические принципы выбора взрывчатых веществ. Расчёт параметров шпуровой отбойки. Параметры скважинной отбойки. Схемы короткозамедленного взрывания.	Проводить расчеты параметров БВР при шпуровом и скважинном способах отбойки	Навыками сбора, анализа и использования информации	Устный опрос на понимание терминов, Решение задач
<i>5. Организация безопасного производства работ при отбойке руды взрывом.</i>	ПСК-2.4	Способы обоснования сейсмически безопасных параметров взрыва. Способы снижения воздействия ударных волн в горных выработках. Организация безопасного проведения взрывных работ в руднике.	Осуществлять расчеты безопасных расстояний по различным поражающим факторам при взрыве	Навыками решения практических задач	Устный опрос на понимание терминов
<i>6. Производственные процессы доставки руды.</i>	ПСК-2.4	Основные способы доставки рудной массы в рудниках.	Проводить расчет технологических параметров доставочного оборудования	Навыками сбора, анализа и использования информации	Реферат
<i>7. Производственные процессы сохранения рабочего очистного пространства.</i>	ПСК-2.4	Способы управления горным давлением при очистных работах. Способы закладки выработанного пространства. Способы крепление очистного пространства.	Применять методы расчета при оперативном управлении производством	Методиками расчета целиков и параметров крепления горных выработок	Устный опрос на понимание терминов, Решение задач

<i>8. Внутрирудничный транспорт руды.</i>	ПСК-2.4	Основные средства и методики расчетов рельсового, пневмоколёсного и внутрирудничного конвейерный транспорта руды.	Проводить расчеты основных технологических параметров транспортного оборудования	Навыками решения практических задач	Реферат
<i>9. Подъём руды на поверхность рудника.</i>	ПСК-2.4	Способы подъёма, применяемые в рудниках. Механическое дробление руды. Складирование добытой руды.	Рассчитывать основные технологические показатели оборудования при различных способах подъема горной массы	Навыками решения практических задач	Устный опрос на понимание терминов
<i>10. Производственные процессы проведения эксплуатационных горных выработок.</i>	ПСК-2.4	Особенности горно-проходческих работ в период эксплуатации рудника. Буровзрывные работы при проведении горных выработок. Крепление эксплуатационных горных выработок. Основы расчёта устойчивости горных выработок. Технологию проведения эксплуатационных горных выработок.	Осуществлять определение формы и размеров поперечного сечения выработки, производить расчеты параметров шпуровой отбойки при проходке горных выработок, осуществлять построение паспортов БВР при проходке	Навыками построения чертежей горной технологии	Решение задач
<i>11. Процессы формирования качества руды.</i>	ПСК-2.4	Способы управления качеством руды при её добыче. Методы оперативного управления качеством руды. Принципиальные положения технологии добычи с предконцентрацией рудной массы.	Выбирать наиболее информативные методы управления качеством руд	Современными методами управления качеством руд	Устный опрос на понимание терминов
<i>12. Технологическая схема рудника.</i>	ПСК-2.4	Состав технологической схемы рудника. Основные виды технологических схем рудника. Обоснование параметров технологической схемы рудника.	Определять составные элементы технологических схем	Классификацией рудничных технологических схем	Устный опрос на понимание терминов

Критерии и шкалы оценивания

1. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	1,5	2

2. Решение задач

8 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).

2 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.

3. Критерии оценки реферата

Баллы	Характеристики ответа студента
4	<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
3	<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
1	<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. Критерии оценки курсового проекта

баллы	критерии
<i>Пояснительная записка</i>	
41 - 50	- студент в срок, на высоком уровне и в полном объеме выполнил курсовой проект, умело систематизировал данные в виде таблиц, аргументированно и самостоятельно сделал выводы, подтвердив их расчетами.
31 - 40	- студент выполнил проект самостоятельно в соответствии с заданием, тема раскрыта полностью, но недостаточно проработаны выводы, практический материалы обработаны не полностью.
21 - 30	- студент выполнил проект с незначительными замечаниями, тема раскрыта недостаточно, выводы носят поверхностный характер, практический материалы обработаны не полностью, допущены ошибки в расчетах.
11 - 20	- студент допустил просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал навыки работы с теоретическими источниками.
0 - 10	- студент не выполнил курсовой проект либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практическую часть проекта; не сделал выводы и обобщения.
<i>Графический материал</i>	
41 - 50	- отражены все элементы технологических документов в полном объеме, схемы отражают суть технологических процессов, графика на высоком уровне.
31 - 40	- отражены все элементы технологических документов в заданном объеме, плотность выполнения не менее 80%, схемы и узлы отражают суть организации процессов, графика на высоком уровне, имеются небольшие отклонения к требованию по оформлению.
21 - 30	- отражены все элементы технологических документов в заданном объеме, плотность выполнения не менее 80%, схемы и узлы отражают суть организации процессов, графика на высоком уровне, имеются небольшие отклонения к требованию по оформлению.
11 - 20	- отражены все элементы технологических документов в заданном объеме, плотность выполнения не менее 80%, схемы и узлы отражают суть организации процессов, графика невысокого качества, имеются небольшие отклонения к требованию по оформлению, неточности на чертежах.
0 - 10	- отражены все элементы технологических документов в заданном объеме, однако чертежи имеют противоречия, имеются небольшие отклонения от правил оформления, нерациональное заполнение листа.

Шкала оценивания курсового проекта:

81 – 100 баллов – «отлично»;

55 – 80 баллов – «хорошо»;

31 - 55 баллов – «удовлетворительно»;

0 – 30 баллов – «не удовлетворительно».

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) Примерные вопросы для устного опроса

Дайте определения следующих понятий:

1. Шахтное поле

Ответ: шахтное поле – месторождение или его часть, отведенная отдельной шахте для разработки.

2. Геологические запасы

Ответ: геологические запасы – все запасы полезного ископаемого в пределах шахтного поля, независимо от их качества и горногеологических условий залегания.

3. Вскрытые запасы

Ответ: вскрытые – часть промышленных запасов для разработки которых не требуется проведение капитальных горных выработок, шахтных стволов, штолен, капитальных квершлагов, уклонов и т. д.

4. Общешахтные потери полезного ископаемого

Ответ: общешахтные – потери в охранных целиках около капитальных выработок, под зданиями и сооружениями, водоемами на поверхности, в барьерных целиках между шахтными полями.

5. Производственная мощность

Ответ: производственная мощность – максимально возможная добыча п.и. установленного качества в единицу времени (сутки, год).

6. Подземные горные выработки

Ответ: Подземные горные выработки - Это искусственные полости в массиве пород, проводимые для выполнения определенных функций – добычи п.и., транспортировки грузов, людей и воздуха, размещения оборудования и т.д.

7. Подготовительные горные выработки

Ответ: подготовительные - выработки, проводимые в процессе подготовки шахтного поля к очистной выемке (бремсберги, уклоны, штреки, разрезные печи, участковые квершлаг);

8. Штольня

Ответ: штольня – горизонтальная горная выработка, имеющая выход на поверхность и предназначенная для тех же целей, что и вертикальный и наклонный стволы.

9. Квершлаг

Ответ: квершлаг - горизонтальная горная выработка, не имеющая выход на поверхность, пройденная под углом к простиранию пласта, предназначенная для транспортных целей.

10. Производственный процесс

Ответ: производственный процесс – процесс труда, имеющий определенное технологическое и организационное содержание, направленный на создание конкретных материальных благ и характеризующийся постоянством главного предмета труда.

11. Технологическая схема предприятия

Ответ: технологическая схема горнодобывающего предприятия – совокупность основных и вспомогательных производственных процессов в сочетании с необходимыми для их выполнения выработками, средствами механизации и автоматизации, обеспечивающая при рациональной организации работ безопасную и эффективную разработку месторождения.

12. Производительность труда

Ответ: Производительность труда – эффективность затрат труда. Выражается в количестве продукции (объеме работ), произведенной работником в единицу времени (смену, месяц и т.д.).

2) *Пример решения задач*
1. РАСЧЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАПАСОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ШАХТЫ

Исходные данные:

<i>Показатели</i>	<i>Вариант № 1</i>
Размер шахтного поля, м	
по простиранию (S)	6000
по падению (H)	2400
Мощность насосов, м (hн)	50
Мощность угольных пластов, м	
(m1)	0,4
(m2)	1,0
(m3)	0,30
(m4)	0,7
(m5)	1
Угол падения пластов, град. (α)	17
Расстояние между пластами, м	
(m1-m2) (l1)	20
(m2-m3) (l2)	10
(m3-m4) (l3)	30
(m4-m5) (l4)	60
Годовая производительность	
мощность шахты, тыс. (Агод)	900
Средняя плотность угля, т/м ³ (γ)	1,37
Название выработки	штрек
Сечение выработки, м ² (Sвыр)	11,2
Коэффициент крепости пород	
кровли (fкр)	6
почвы (fпоч)	8

Геологические запасы:

$$Z_{\text{геол}} = S \cdot H \cdot \sum m \cdot \gamma \cdot 0,001, \text{ тыс. т.} \quad (1.1)$$

где S – размер шахтного поля по простиранию, м;

H – размер шахтного поля по падению, м;

$\sum m$ – суммарная мощность пластов, м;

γ – средняя плотность угля, т/м³.

$$Z_{\text{геол}} = 6000 \cdot 2400 \cdot 4,65 \cdot 1,37 \cdot 0,001 = 91375 \text{ тыс. т.}$$

Балансовые запасы:

$$Z_{\text{бал}} = Z_{\text{геол}} - Z_{\text{заб}}, \text{ тыс. т.} \quad (1.2)$$

$$Z_{\text{бал}} = 91375 - 3243 = 88132 \text{ тыс. т.}$$

где $Z_{\text{заб}}$ – забалансовые запасы, тыс. т.

Так как пласты пологого падения, то к забалансовым относятся пласты менее 0,5 м.

$$Z_{\text{заб}} = S \cdot H \cdot \sum m_{\text{заб}} \cdot \gamma \cdot 0,001, \text{ тыс. т.} \quad (1.3)$$

$$Z_{\text{заб}} = 6000 \cdot 2400 \cdot 0,3 \cdot 1,37 \cdot 0,4 \cdot 1,37 \cdot 0,001 = 3243 \text{ тыс. т.}$$

Промышленные запасы:

$$Z_{\text{пром}} = Z_{\text{бал}} - \sum q_{\text{п}}, \text{ тыс. т.} \quad (1.4)$$

$$Z_{\text{пром}} = 88132 - 5400 = 44091 \text{ тыс. т.}$$

где $\sum q_{\text{п}}$ – суммарные проектные потери угля, тыс. т.

$$\sum q_{\text{п}} = q_{\text{ц}} + q_{\text{з}}, \text{ тыс. т.} \quad (1.5)$$

$$\Sigma q_{\text{п}} = 777 + 77617 = 78394 \text{ тыс. т.}$$

где $q_{\text{ц}}$ – потери в целиках, тыс. т;

$q_{\text{э}}$ – эксплуатационные потери, тыс.т.

Так как пласты пологого падения, то потери в целиках принимаем равными 1% балансовых запасов, т.е.:

$$q_{\text{ц}} = 0,01 \cdot Z_{\text{бал}}, \text{ тыс. т.} \quad (1.6)$$

$$q_{\text{ц}} = 0,01 \cdot 77695 = 777 \text{ тыс. т.}$$

Эксплуатационные потери:

$$q_{\text{э}} = Z_{\text{бал}} - q_{\text{ц}} \cdot K, \text{ тыс. т.} \quad (1.7)$$

Так как пласты относятся к тонким, то коэффициент эксплуатационных потерь $K = 0,05-0,10$.

$$q_{\text{э}} = 77695 - 777 \cdot 0,1 = 77617 \text{ тыс. т.}$$

Коэффициент извлечения:

$$C = \frac{Z_{\text{пром}}}{Z_{\text{бал}}} < 1 \quad (1.8)$$

$$C = \frac{44091}{49491} = 0,89 < 1.$$

Срок службы шахты:

$$T = \frac{Z_{\text{пром}}}{A_{\text{год}}}, \text{ лет,} \quad (1.9)$$

где $A_{\text{год}}$ – годовая производственная мощность шахты, тыс. т.

$$T = \frac{44091}{900} = 49 \text{ лет.}$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 1.1

Таблица 1.1 - Результаты расчетов

Наименование показателя	Единицы измерения	Количество
Геологические запасы	млн.т	54171
Балансовые запасы	млн.т	49491
Забалансовые запасы	млн.т	4680
Промышленные запасы	млн.т	44091
Срок службы шахты	лет	49

3) Примерные темы для выполнения реферата

№ варианта	Вопросы к изложению
1	Классификация производственных процессов подземных горных работ
2	Виды потерь и разубоживания руды. Структура показателей извлечения руды
3	Понятия о продукции горно-рудного производства, её качестве и ценности
4	Структура подземного горно-добывающего производства
5	Понятие о технологической схеме рудника
6	Ущерб от потерь и от разубоживания полезных ископаемых
7	Принцип нормирования показателей извлечения руды
8	Требования к взрывной отбойке руды Особенности расчёта параметров взрывной отбойки в рудниках
9	Общие положения отбойки руды колонковыми зарядами ВВ Горно-технологические принципы выбора взрывчатых веществ
10	Шпуровая отбойка
11	Скважинная отбойка

12	Минная отбойка
13	Механическая отбойка
14	Электрофизические способы отбойки
15	Интервалы замедления взрыва и последовательность инициирования зарядов ВВ. Схемы короткозамедленного взрывания
16	Особенности отбойки руды в зажатой среде
17	Щелевое взрывание при очистных работах. Селективная отбойка руды и боковых горных пород
18	Обоснование сейсмически безопасных параметров взрыва
19	Способы снижения воздействия ударных волн в горных выработках
20	Обоснование типа и количества бурового оборудования. Технологические режимы процесса бурения
21	Технология и механизация зарядания шпуров и скважин Организация безопасного проведения взрывных работ в руднике
22	Пиление горных пород Дробление негабаритных кусков руды
23	Способы доставки руды. Общие сведения
24	Способы ликвидации заторов рудной массы
25	Скреперная доставка руды
25	Самотечная доставка
26	Погрузка и доставка рудной массы погрузочно-доставочными машинами
27	Отбойка руды горными комбайнами
28	Взрывная доставка руды
29	Гидравлическая доставка руды
30	Погрузка руды в вагоны при электровозной откатке
31	Доставка рудной массы самоходными вагонами и рудничными автосамосвалами
32	Конвейерная доставка в рудниках
33	Способы управления горным давлением при очистных работах
34	Крепление очистного пространства
35	Способы закладки выработанного пространства
36	Поддержание очистного пространства рудными целиками
37	Рельсовый транспорт рудной массы
38	Организация очистных работ
39	Подземный пневмоколёсный транспорт
40	Внутрирудничный конвейерный транспорт руды
41	Способы подъёма, применяемые в рудниках
42	Механическое дробление руды
43	Способы управления качеством руды при её добыче
44	Планово-организационное управление качеством руд при добыче
45	Методология планирования качества добытой руды
46	Принципиальные положения технологии добычи с предконцентрацией рудной массы. Технологические схемы добычи с предконцентрацией рудной массы
47	Методы оперативного управления качеством руды
48	Стабилизация состава рудной массы
49	Состав технологической схемы рудника Основные виды технологических схем рудника
50	Обоснование параметров технологической схемы рудника

Вопросы к экзамену

1. Классификация производственных процессов подземных горных работ.
2. Виды потерь и разубоживания руды. Структура показателей извлечения руды.
3. Понятия о продукции горнорудного производства, её качестве и ценности.
4. Структура подземного горнодобывающего производства.
5. Понятие о технологической схеме рудника.
6. Ущерб от потерь и от разубоживания полезных ископаемых.
7. Принцип нормирования показателей извлечения руды.
8. Требования к взрывной отбойке руды. Особенности расчёта параметров взрывной отбойки в рудниках.
9. Общие положения отбойки руды колонковыми зарядами ВВ. Горно-технологические принципы выбора взрывчатых веществ.
10. Шпуровая отбойка.
11. Скважинная отбойка.
12. Минная отбойка.
13. Способы управления качеством руды при её добыче.
14. Механическая отбойка.
15. Электрофизические способы отбойки.
16. Планово-организационное управление качеством руд при добыче
17. Интервалы замедления взрыва и последовательность инициирования зарядов ВВ.
18. Методология планирования качества добытой руды
19. Особенности отбойки руды в зажатой среде.
20. Щелевое взрывание при очистных работах.
21. Селективная отбойка руды и боковых горных пород.
22. Обоснование сейсмически безопасных параметров взрыва.
23. Способы снижения воздействия ударных волн в горных выработках.
24. Обоснование типа и количества бурового оборудования.
25. Технологические режимы процесса бурения.
26. Технология и механизация зарядания шпуров и скважин.
27. Организация безопасного проведения взрывных работ в руднике.
28. Отбойка руды горными комбайнами.
29. Пиление горных пород. Дробление негабаритных кусков руды.
30. Способы ликвидации заторов рудной массы.
31. Способы доставки руды. Общие сведения.
32. Погрузка и доставка рудной массы погрузочно-доставочными машинами.
33. Самотечная доставка.
34. Скреперная доставка руды.
35. Обоснование параметров технологической схемы рудника.
36. Взрывная доставка руды.
37. Гидравлическая доставка руды.
38. Погрузка руды в вагоны при электровозной откатке.
39. Доставка рудной массы самоходными вагонами и рудничными автосамосвалами.
40. Механическое дробление руды.
41. Способы подъёма, применяемые в рудниках.
42. Внутрирудничный конвейерный транспорт руды.
43. Подземный пневмоколёсный транспорт.
44. Организация очистных работ.
45. Рельсовый транспорт рудной массы.
46. Конвейерная доставка в рудниках.
47. Способы управления горным давлением при очистных работах.
48. Крепление очистного пространства.
49. Способы закладки выработанного пространства.