

**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	№ 6 «Обогащение полезных ископаемых»
4.	Дисциплина (модуль)	Основы проектирования
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2018

2. Перечень компетенций

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-6);
- готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
- умение 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).

3. 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:	
1. Организация проектных работ. Стадии проектирования	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	этапы проектирования; методы проектирования карьеров; нормативную документацию на проектирование горных работ	выбирать критерии эффективности горного производства; оценивать эффективность инвестиций;	горной терминологией	тест, реферат
2. Методы решения задач при проектировании	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	группы запасов полезных ископаемых; классификацию полезных ископаемых; категории запасов полезных ископаемых	проводить геолого-промышленную оценку месторождения;	горной терминологией; методами подсчета запасов полезных ископаемых	задание на понимание терминов, реферат
3. Критерии экономической оценки для решения задач проектирования горных предприятий.	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	критерии оценки инвестиционных проектов	обосновывать главные параметры горных работ, режим горных работ;	методами проектирования карьеров и планирования горных работ.	тест, групповая дискуссия
4. Сущность проектирования горного предприятия	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	основные и вспомогательные технологические процессы; законы развития горных работ; нормативную документацию на проектирование горных работ; методики и нормы проектирования и планирования открытых горных работ	обосновывать главные параметры горных работ, систему разработки и вскрытие; выбирать критерии эффективности горного производства; рассчитывать основные параметры системы разработки и схемы вскрытия	методами проектирования и планирования горных работ.	решение задач, групповая дискуссия

5. Исходные данные для проектирования	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	законы развития горных работ нормативную документацию на проектирование горных работ; методики и нормы проектирования и планирования горных работ	рассчитывать производительность по полезному ископаемому, вскрыше и горной массе	горной терминологией; методами расчета производительности	решение задач, групповая дискуссия
6. Комплексная оценка месторождений и оптимизация использования полезных ископаемых	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	нормативную документацию на проектирование горных работ; методики и нормы проектирования и планирования горных работ	обосновывать параметры, технологию и механизацию горных работ;	принципами обоснования горных работ; методами проектирования и планирования горных работ.	решение задач, реферат
7. Методические и экономические положения проектирования	ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	методики проектирования; нормативную документацию на проектирование горных работ	выбирать критерии эффективности горного производства; обеспечивать безопасные условия проведения работ;	методами проектирования и планирования горных работ.	групповая дискуссия

4. Критерии и шкалы оценивания

1.1 Тест

Процент правильных ответов	До 40	41-60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	4	8	12

1.2 Решение задач

- 12 баллов выставляется, если студент правильно решил все рекомендованные задачи;
8 баллов выставляется, если студент решил не менее 80% рекомендованных задач;
4 балла - если студент выполнил менее 60% рекомендованных задач;
1 балл – если студент решил менее 40% задач, и/или неверно указал варианты решения.

1.3 Задание на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 40	41-60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	2	5	8

1.4 Критерии оценки реферата

Баллы	Характеристики ответа студента
12	- 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
8	- 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
4	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил 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
1	- 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

4.4 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;	4
• обучающийся принимает участие в дискуссии, обозначает свою позицию, но при этом его аргументация неполная, без ссылки на соответствующие источники	2
• обучающийся не принимает участия в групповой дискуссии	0

4.5 Подготовка опорного конспекта

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

2. 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

5.1 Примерное задание на понимание терминов

Необходимо выбрать правильное определение приведенных понятий:

- Цель проектирования предприятия
- Техничко-экономическое обоснование проекта
- Метод технико-экономического анализа
- Критерии эффективности проекта
- Проектирование границ открытой разработки месторождения
- Перспективные контуры карьера
- Режим горных работ
- Итог этапа «проектирование технологических процессов производства, технологии и комплексной механизации горных работ»
- Производительность предприятия
- Эксплуатационный коэффициент вскрыши

а. оценка качества выполнения системой своих функций;

б. сравнительная комплексная геолого-экономическая оценка, определяющая техническую возможность и целесообразность разработки месторождения;

в. определяются приблизительно и корректируются в процессе разработки карьера;

- г. определение параметров основных технологических процессов;
- д. характеризует интенсивность отработки месторождения;
- е. является критерием для планирования горных работ и расчетов необходимого количества оборудования;
- ж. разработка необходимых документов для строительства и эксплуатации горнорудного предприятия;
- з. определение последовательности отработки запасов месторождения;
- и. установление глубины, контуров карьера (положение верхней и нижней бровки) и его боковой поверхности;
- к. расчёт конечных экономических показателей технических, технологических и организационных решений.

Ключ: 1-ж, 2-б, 3-к, 4-а; 5-и; 6-в; 7-з; 8-г; 9-д; 10-е.

1.2 Пример решения задачи

Определить текущую H_T и конечную H_K глубину карьера аналитическим методом при следующих условиях:

Мощность залежи – $M = 60$ м,

Мощность наносов – $h_M = 20$ м,

Высота разрабатываемых уступов – $h_y = 15$ м,

Ширина дна карьера – $b_d = 30$ м,

Углы погашения бортов карьера лежачего и висячего боков залежи - $\gamma_L = 30^\circ$ $\gamma_B = 40^\circ$, град,

Угол откоса рабочего борта карьера со стороны висячего и лежачего бока залежи - γ_B^x и $\gamma_L^x = 18^\circ$, град,

Плановая себестоимость 1 м^3 полезного ископаемого открытым способом - $C_{\Pi} = 800$ руб,

Себестоимость собственно 1 м^3 полезного ископаемого – $C_o = 200$ руб,

Себестоимость 1 м^3 вскрышной породы – $C_B = 55$ руб,

Граничный коэффициент вскрыши – $K_{гр} = 13 \text{ м}^3/\text{м}^3$

Решение:

Условие экономичности открытых горных работ:

$$K_T \leq K_{гр} = \frac{C_{\Pi} - C_o}{C_B} = \frac{800 - 200}{55} = 10,9 \approx 11 \text{ м}^3/\text{м}^3,$$

где K_T , $K_{гр}$ – соответственно текущий и граничный коэффициенты вскрыши, $\text{м}^3/\text{м}^3$.

Если поверхность ровная, то имеем:

$$K_T^x = \frac{H_T^x (ctg \gamma_B^x + ctg \gamma_L^x)}{M}, \text{ м}^3/\text{м}^3$$

где H_T^x — текущая глубина карьера на горизонте x ; M_x и m_x — соответственно горизонтальная мощность залежи и прослойка породы на горизонте x ; γ_B^x и γ_L^x — соответственно угол откоса рабочего борта карьера при его глубине до горизонта x со стороны висячего и лежачего бока залежи.

Подставляя значение K_T и решая уравнение относительно H_T^x , имеем:

$$H_T = \frac{M(C_{II} - C_O) - C_B}{C_B(ctg\gamma_L^x + ctg\gamma_B^x)} = \frac{60(400 - 200) - 55}{55(ctg18^\circ + ctg18^\circ)} = \frac{36000 - 55}{55 \cdot 5,8} = 112 \text{ м.}$$

Конечная глубина карьера H_K является функцией от установленного положения верхних бровок и углов откосов бортов на момент погашения:

$$H_K = \frac{B - b_d \sin \gamma_L \cdot \sin \gamma_B}{\sin(\gamma_B + \gamma_L)}, \text{ м,}$$

где B – ширина карьера по поверхности, м; b_d – ширина дна карьера, м;
 $B = b_d + H_T(ctg\gamma_B^x + ctg\gamma_L^x) = 30 + 112(ctg18^\circ + ctg18^\circ) = 30 + 112 \cdot 5,8 = 680 \text{ м.}$

Тогда

$$H_K = \frac{680 - 30 \sin 30^\circ \cdot \sin 40^\circ}{\sin(40^\circ + 40^\circ)} = \frac{650 \cdot 0,32}{0,94} = 221 \text{ м.}$$

Глубина карьера с учетом того, что разработка наносов дешевле, чем коренных или полускальных пород, будет больше.

Это можно установить путем замены мощности наносов h_n эквивалентной мощностью коренных пород $h_э$, согласно выражению:

$$h_э = \frac{C_n \cdot h_n}{C_B} = \frac{35 \cdot 20}{55} = 12,7 \text{ м,}$$

где $C_n = 35$ руб — стоимость разработки 1 м^3 наносов.

Полная глубина карьера определяется как сумма H_T и разность мощности наносов h_n и эквивалентной мощности коренных пород $h_э$, т. е.

$$h_n - h_э = \frac{C_B - C_H}{C_B} h_n$$

Итак, $H_T' = H_T + (h_n - h_э) = 112 + (20 - 12,7) = 119,3 \text{ м}$

Тогда $B = 30 + 119,3 \cdot 5,8 = 722 \text{ м,}$

$$H_K = \frac{(722 - 30) \cdot 0,32}{0,94} = 235 \text{ м.}$$

5.3 Пример тестового задания

1. Годовой объем добытого полезного ископаемого:

- производительность по полезному ископаемому;
- производительность по горной массе;
- производительность по вскрыше;
- производственная мощность;
- производительность труда.

Ответ: а

2. Годовой объем вскрышных пород, извлекаемых с целью обеспечения производственной мощности:

- a. производительность по полезному ископаемому;
- b. производительность по горной массе;
- c. производительность по вскрыше;
- d. производственная мощность;
- e. производительность труда.

Ответ: c

3. Что не относится к элементам системы открытой разработки?:

- a. рабочая зона;
- b. уступ;
- c. заходка;
- d. фронт работ;
- e. дно карьера.

Ответ: e

4. Какой метод проектирования используется, когда исходные данные для расчётов получаются в результате графических построений на геологических и топографических материалах?:

- a. графоаналитический;
- b. графический;
- c. математическое моделирование;
- d. физическое (объёмное) моделирование;
- e. аналитический.

Ответ: a

5. Проектирование границ открытой разработки месторождения предусматривает:

- a. установление контуров карьера (положение верхней и нижней бровки);
- b. установление глубины, контуров карьера и его боковой поверхности;
- c. установление контуров карьера и его боковой поверхности;
- d. определение углов откоса борта карьера;
- e. определение режима горных работ.

Ответ: b

6. Положения границ открытой разработки месторождения определяется:

- a. геологическими и горно-техническими факторами;
- b. горно-техническими факторами;
- c. горно-техническими и экономическими факторами;
- d. экономическими факторами;
- e. геологическими, горно-техническими и экономическими факторами;.

Ответ: e

7. Последовательность выполнения вскрышных и добычных работ в карьере, определённая по объёмам, местам проведения и календарным срокам:

- a. режим горных работ;
- b. вскрытие карьерного поля;
- c. календарный график горных работ;
- d. эксплуатация месторождения;
- e. технология и механизация горных работ.

Ответ: a

8. Какой вид транспорта применяют при значительных объёмах перевозок и больших расстояниях транспортирования?:

- a. железнодорожный;
- b. автомобильный;
- c. конвейерный;
- d. комбинированный;

е. скиповой

Ответ: а

5.4 Примерные темы рефератов

1. Технические и организационные показатели производства.
2. Экологические и социальные показатели эффективности.
3. Методы оценки и выбора технических решений.
4. Классификация методов оценки решений.
5. Оценка решений по нескольким показателям.
6. Выработка решений с учетом вероятностных факторов.
7. Общая оценка методов многокритериальной оптимизации.

5.5 Примерные вопросы для групповой дискуссии:

1. Какие изменения в системах потребителей продукции, поставщиков оборудования, энергии, материалов и др. будут вызваны вводом проектируемого объекта в эксплуатацию?
2. Какие вы знаете виды планов и как они взаимосвязаны?
3. Раскройте сущность процедуры (этапа) «исследование потребностей».
4. Раскройте сущность процедуры (этапа) «исследование окружения».
5. Дайте краткую оценку критериев экономической эффективности проектных решений:
 - производительность труда;
 - основные фонды и оборотный капитал предприятия;
 - фондоотдача и фондоемкость;
 - себестоимость продукции;
 - прибыль;
 - рентабельность.

5.6 Примерные контрольные вопросы к зачету:

1. Задачи, решаемые при проектировании.
2. Порядок разработки проекта.
3. Этапы проектирования.
4. Проектная документация.
5. Методы проектирования.
6. Критерии эффективности проектных решений.
7. Показатели экономической эффективности.
8. Финансовые показатели предприятия.
9. Технические и организационные показатели производства.
10. Экологические и социальные показатели эффективности.
11. Методы оценки и выбора технических решений.
12. Классификация методов оценки решений.
13. Оценка решений по нескольким показателям.
14. Выработка решений с учетом вероятностных факторов.
15. Общая оценка методов многокритериальной оптимизации.

5.7 Примерные контрольные вопросы к экзамену:

1. Организация проектных работ.
2. Основные виды проектных работ.
3. Нормативные документы для проектирования карьеров.
4. Содержание процесса проектирования, этапы проектирования.

5. Содержание проекта разработки карьера.
6. Содержание технико-экономического обоснования (ТЭО).
7. Методы проектирования.
8. Системотехника.
9. Обоснование проектных решений.
10. Методы обоснования критериев эффективности проекта.
11. Показатели эффективности проекта.
12. Техническое задание на проектирование.
13. Перечень и краткая характеристика основных исходных данных.
14. Оценка достоверности, надежности и погрешности исходных данных.
15. Предпроектная стадия проектирование карьера.
16. Понятие о кондициях. Формирование качества добываемого полезного ископаемого.
17. Ситуационный план предприятия.
18. Проектирование генерального плана карьера, промышленной площадки.
19. Формирование альтернативных вариантов при проектировании предприятия.
20. Основные технико-экономические показатели проекта.
21. Понятие о риске, риск-факторы оценки технологических решений.
22. Оценка воздействия проектируемого предприятия на окружающую среду.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.04 Горное дело
специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых»
(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.В.ОД.3		
Дисциплина	Основы проектирования		
Курс	2	семестр	3, 4
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Громов Евгений Викторович, канд.техн.наук, доцент		
Общ. трудоемкость	час/ЗЕТ	144/4	Кол-во семестров
			2
Форма контроля	зачет		
ЛК _{общ./тек. сем.}	26/8	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	44/16
ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	38/12

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-6);
- готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
- умение 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).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Тест	2	24	В течение семестра
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Реферат	2	24	В течение семестра
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Задание на понимание терминов	1	8	В течение семестра
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Групповая дискуссия	1	4	В течение семестра
Всего:			60	
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	зачет		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
Всего баллов по дополнительному блоку			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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ОД.3	
Дисциплина		Основы проектирования	
Курс	2	семестр	3, 4
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Громов Евгений Викторович, канд.техн.наук, доцент	
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		144/4	Кол-во семестров 2
Форма контроля		Экзамен 36/36	
ЛК _{общ./тек. сем.}	26/18	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	44/28
ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	38/26

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-6);
- готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
- умение 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).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Реферат	1	12	В течение семестра
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Решение задач	3	36	В течение семестра
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Групповая дискуссия	3	12	В течение семестра
Всего:			60	
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-1, ПК-6, ПК-19, ПК-20	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
Всего баллов по дополнительному блоку			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.