

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
"ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА"**

Утверждаю:
Директор ГБПОУ
«ЧГТК им. М. И. Щадова»
_____ С. Н. Сычев
«26» мая 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОП. 06 ОПРОБОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ОБОГАЩЕНИЯ

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО**

21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

Черемхово, 2025

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе ФГОС СПО по специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых** программы учебной дисциплины **Опробование и контроль технологических процессов обогащения**

Разработчик:

ГБПОУ «ЧГТК им.
М.И. Щадова»
(место работы)

преподаватель
специальных дисциплин
(занимаемая должность)

Т.В.Самородова
(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Горных дисциплин»

Протокол №6 от «04» февраля 2025 г.

Председатель ЦК: Н.А. Жук

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №4 от «05» марта 2025 г.

Председатель МС: Е.А. Литвинцева

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	5
5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ	6
6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	15

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины *Опробование и контроль технологических процессов обогащения* обучающиеся должны обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых** общими и профессиональными компетенциями:

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1 Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами

ПК 1.6 Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.

Учебным планом колледжа предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине *Опробование и контроль технологических процессов обогащения* в форме дифференцированный зачет.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате аттестации осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- обрабатывать пробу для анализа;
- выполнять анализы на определение показателей качества исходного сырья и продуктов обогащения.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- цели и задачи опробования;
- виды проб;
- требования, предъявляемые к пробам;
- методы отбора и обработки проб;
- приборы, реактивы для определения показателей качества полезных ископаемых;
- методические стандарты (ГОСТы) определения показателей качества полезного ископаемого.

Вариативная часть

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- техническую терминологию;
- понятие о технологической дисциплине;
- классификацию технологических схем обогатительных процессов;

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Контроль и оценка знаний, умений, а также сформированность общих и профессиональных компетенций осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Для текущего контроля применяется; результат выполнения практических работ, результат выполнения самостоятельных внеаудиторных работ, устный опрос, тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета. Метод проведения зачета – выполнение учащимися индивидуального задания.

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Раздел 1. Теоретические основы выборочного контроля качества полезных ископаемых

Раздел 2. Параметры контроля и регулирования процессов

1. Схемы опробования и контроля в зависимости от их назначения.
2. С какой целью проводятся опробование и контроль технологических процессов?
3. Какие виды проб в зависимости от их назначения вы знаете?
4. Какое основное требование предъявляется к пробе?
5. Классификация проб по различным признакам.
6. Нарисуйте принципиальную схему одного цикла разделки пробы.
7. Погрешности, возникающие при опробовании и способы их устранения.
8. Формулы для расчета численных статистических характеристик продуктов обогащения.
9. Методика определения коэффициентов в формуле Демонда и Хальфердаля.
10. Минимальная масса пробы для различных видов анализа.
11. В каких случаях используют дубликатный метод определения погрешности опробования и в чем он заключается?
12. Как определяют необходимое число точечных проб методом многократного отбора проб?
13. Требования к отбору проб в забоях.
14. Какие щупы и шнеки используют для отбора проб?
15. В чем заключается поперечный способ отбора проб и его достоинства?
16. Достоинства и недостатки продольного способа отбора проб.
17. Конструкция скреперного пробоотборника.
18. Отбор проб методом извлечения элементов потока.
19. Какое оборудование используется при подготовке проб?
20. Какие способы используют при сокращении перемещаемых проб?
21. Сущность метода квадратования неподвижных проб.
22. Устройства и оборудование для сокращения проб.

23. Правила отбора проб топлива.
24. По какой формуле рассчитывается минимальный вес пробы после дробления?
25. От чего зависит число приемов сокращения пробы?
26. Обозначение операций подготовки проб на схемах.
27. Правила проведения мокрого отсева угля.
28. Условия подачи тиглей с углем в нагретую муфельную печь при ускоренном озоле.
29. При какой температуре определяют различные виды влаги топлива?
30. Как определяют фракционный состав угля с размером зерен менее 1 мм?
31. Методика проведения экспресс-анализа.
32. Напишите формулу для расчета эффективности грохочения.
33. Контролируемые показатели процесса флотации и методы их определения.
34. Метод оценки эффективности по засорению продуктов обогащения.
35. Как определяют эффективность обогащения по кривым разделения Тромпа.
36. Напишите формулы для определения эффективности обогащения.
37. Исходные данные для составления технологического баланса.
38. Исходные данные для составления товарного баланса.
39. Как рассчитывают организационно-технические потери угля.
40. Состав отдела технического контроля фабрики.
41. Функции и задачи отдела технического контроля.
42. Права и ответственность отдела технического контроля фабрики.

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

1. Классификация это процесс:
Разделение материала по крупности;
Разделение материала по цвету;
Разделение материала по блеску.
2. В гравитационных процессах разделение происходит благодаря различию в...
Электропроводности частиц;
Магнитной восприимчивости частиц;
Плотности частиц.
3. Из гравитационных процессов наиболее часто используют:
Вибрационную концентрацию;
Отсадку;
Противоточную сепарацию;
4. Ситовой анализ зернистого материала применяется для определения его:
Плотности;
Влажности;
Сыпучести.

5. Сумма выходов всех конечных продуктов обогащения равна:

100 %;

150 %;

50 %;

6. Наиболее часто в практике обогащения используют следующие методы:

Обогащение по трению и химическое обогащение;

Гравитационные, флотационные и магнитные методы;

Обогащение по цвету и блеску.

7. К подготовительным процессам обогащения относится:

Отсадка;

Флотация;

Дробление.

8. При пенной флотации в пену переходят минералы:

Наиболее тяжелые;

Более легкие;

Более плоские.

9. Для приготовления суспензий наиболее часто используют следующие утяжелители:

Кварц и полевой шпат;

Магнетит;

Гранулированный сланец.

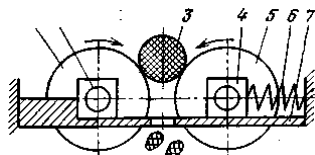
10. Для определения гранулометрической характеристики используется:

Рентгеноструктурный анализ;

Минераграфический анализ;

Ситовой анализ

11. Это:



Вальцовый пресс;

Валковая дробилка;

Магнитный сепаратор.

12. Это:

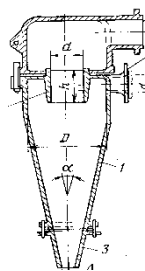


Дисковый вакуум - фильтр;

Винтовой сепаратор;

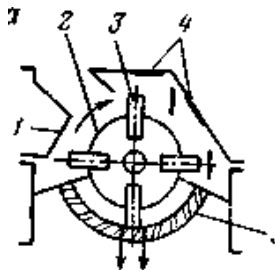
Конусный концентратор;

13. Это:



Гидроциклон;
Центрифуга;
Конусная дробилка;

14. Это:



Молотковая дробилка;

Центрифуга;
Вибрационный грохот;

15. Гравитационное обогащение отсадкой широко применяется для переработки:

Асбестовых руд;

Тальковых руд;

Углей;

Бланк ответов

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер ответов	1	3	2	1	1	2	3	2
Номер задания	9	10	11	12	13	14	15	
Номер ответов	2	3	2	2	1	1	3	

Критерии оценивания результатов контроля качества знаний: за каждое правильно выполненное задание обучающийся получает 1 балл, максимальное количество баллов 10.

Процент результативности (правильных ответов)	Отметка
--	---------

85-100%	5 (отлично)
75-84%	4 (хорошо)
65-74%	3 (удовлетворительно)
менее 50%	2 (неудовлетворительно)

6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задания для промежуточной аттестации

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №1

1. На какие группы подразделяются полезные ископаемые?
2. Плоские подвижные грохоты.
3. Опишите работу валковых дробилок.
4. Определить окружную скорость гладких валков и теоретическую производительность валковой дробилки Q. Расчет производить согласно исходным данным

Исходные данные

Тип дробилки	Размер валков $D \times L$, мм	Частота вращения валков n , об/мин	Ширина щели между валками, S , мм	Насыпная плотность руды δ т/м ³	Коэффициент разрыхления материала при выходе его из дробилки, μ
ДГ	400x250	200	12	2,5	0,20

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №2

1. Что такое руда и какие руды относят к металлическим, неметаллическим, нерудным, горючим?
2. Устройство и принцип действия инерционных наклонных грохотов.
3. Какие по конструкции мельницы Вы знаете?
4. По результатам ситового анализа (табл. 1) построить кривые гранулометрического состава α , β и определить выход и зольность класса 6-13 мм и 15-25 мм.

Таблица 1

Результаты ситового анализа угля и его зольность

Класс, мм	γ , %	A^d , %
50-100	13,0	30,0
25-50	23,5	29,5
13-25	18,5	16,5
6-13	21,0	14,0
0-6	24,0	9,0
Исходный	100,0	

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №3

1. Что называют ценными компонентами, полезными примесями, сопутствующими компонентами, вредными примесями?
2. Классификация и область применения самобалансных грохотов
3. Опишите строение и принцип работы барабанной мельницы
4. Определить теоретическую производительность концентрационного стола (Q_1 т/ч)

Размер деки, мм:	
ширина	1000
длина	2100
Плотность руды δ_p , кг/м ³	1800
Плотность тяжелого ценного минерала δ_t , кг/м ³	2100
Плотность легкого минерала пустой породы $\delta_{\text{л}}$, кг/м ³	1400
Средний диаметр зерен обогащаемой руды $d_{\text{ср}}$, мм	2
Число дек у стола, (m)шт	1

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №4

1. Что называют концентратом, промпродуктами и хвостами?
2. Область применения самобалансных грохотов Техническое обслуживание цилиндрических грохотов
3. Технологические параметры процесса грохочения

Рассчитать число грохотов ГСЛ 42 для обезвоживания мелкого концентрата в количестве $Q=140$ т/ч и определить количество воды

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №5

1. Что такое обогащение полезных ископаемых?
2. Гидравлические грохоты
3. Мельницы самоизмельчения
4. Определить минимальную массу пробы для ситового анализа угля, если максимальный размер частиц 150 мм

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №6

1. Назначение процессов обогащения
2. Технологические параметры процесса грохочения
3. Схемы измельчения.
4. Определить категорию обогатимости антрацита класса 13-100 мм по фракционному составу, приведенному в таблице:

Таблица

Плотность фракции г/см ³	γ , %	A^d , %
<1,4	48,6	3,7

1,4-1,5	30,8	7,8
1,5-1,6	4,7	17,2
1,6-1,8	14,7	35,1
1,8-2,0	3,7	51,5
>2,0	7,5	77,6
Итого	100	14,4

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №7

1. Технологические показатели процессов обогащения
2. Какие методы относятся к основным, а какие к вспомогательным методам обогащения Эксплуатация и ремонт инерционных грохотов
3. Что обозначает понятие «слив мельницы», «пески»
4. Рассчитать число грохотов ГГЛ-3 для мокрого подготовительного грохочения угля на классы 25-100 мм и 0-25 мм в количестве $Q=300\text{т/ч}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №8

1. Виды операций обогащения
2. Какие методы обогащения Вам известны?
3. Какие процессы относятся к гравитационным?
4. Определить минимальную массу проб для фракционного анализа угля классов 50-100 мм, 25-50 мм и 13-25 мм.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №9

1. Примеры операций обогащения
2. Какие процессы называют гравитационными? Что такое магнитное и электрическое обогащение?
3. Что такое фракционный анализ? Назначение.
4. Рассчитать число отсадочных машин ОМ-18 для обогащения мелкого класса в количестве $Q=300\text{т/ч}$, если содержания фракции $>1,8\text{г/см}^3$ в исходном питании 32%, категория обогатимости угля трудная.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №10

1. Свойства минералов и методы обогащения
2. Какие специальные методы обогащения Вы знаете?
3. Последовательность проведения фракционного анализа
4. Рассчитать число концентрационных столов СКМП-6 для обогащения шлама крупностью 0-1 мм в количестве $Q=80\text{т/ч}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №11

1. Место операций дробления, грохочения и измельчения в технологических схемах.
2. Что относится к подготовительным, основным и вспомогательным

- процессам обогащения?
3. Кривые обогатимости?
 4. Рассчитать число трехпродуктовых гидроциклонов-сепараторов ГТ 3/80, для обогащения угля класса 0,5-13 мм в количестве $Q=100\text{т/ч}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №12

1. Виды грохочения.
2. Какие различия в свойствах минералов используются при обогащении полезных ископаемых?
3. Теоретический баланс?
4. Определить категорию обогатимости угля класса 6-13 мм по ГОСТ 10100-75. Результаты фракционного анализа приведены в таблице

Таблица

Плотность фракции г/см ³	γ , %	A^d , %
<1,3	66,6	4,9
1,3-1,4	10,1	11,7
1,4-1,5	4,3	19,7
1,5-1,6	3,4	27,2
1,6-1,8	3,9	42,6
>1,8	11,7	75,0
Итого	100	16,6

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №13

1. Назначение операции грохочения.
2. Что называется дроблением?
3. Отсадка. Что такое «постель», каковы ее свойства?
4. Определить эффективность грохочения, если содержание нижнего класса в надрешетном продукте составляет 10 %, выход подрешетного продукта – 40%.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №14

1. Гранулометрический состав.
2. Схемы дробления. Их разновидности.
3. По каким признакам классифицируются отсадочные машины?
4. Определить конечную скорость свободного падения в воздухе частицы диаметром $d=13\text{мм}$ и плотностью $\delta=2000\text{кг/м}^3$; коэффициент формы частицы $f=0,5$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №15

1. Грохоты. Их назначение. Кодировка обозначения.
2. Какие способы разрушения существуют при дроблении?
3. Какие типы отсадочных машин Вы знаете?

4. Рассчитать число пневматических отсадочных машин ПОМ-2А для обогащения угля класса 0,5-25 мм в количестве $Q=100 \text{ т/ч}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №16

1. Коэффициент живого сечения. Эффективность грохочения.
2. Что означает степень дробления, как она определяется?
3. Обогащение в тяжелых средах
4. Определить средний радиус каналов между частицами мелкого концентрата, если коэффициент пористости материала $\varepsilon=0,47$ и удельная поверхность $s=8500 \text{ м}^{-1}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №17

1. Факторы, влияющие на эффективность грохочения.
2. Законы дробления.
3. Характеристика тяжелых сред. Основные свойства суспензии
4. Рассчитать число концентрационных столов СКМП-6 для обогащения шлама крупностью 0-6 мм в количестве $Q=140 \text{ т/ч}$

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №18

1. Дуговые сита.
2. Какие виды дробилок применяют для процессов дробления?
3. Регенерация суспензии.
4. Определить эффективность грохочения на грохоте с отверстиями сита 13 мм, если содержание класса 0-13 мм в исходном питании составляет 77,3% и в надрешетном продукте 34,3%.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №19

1. Просеивающие поверхности грохотов
2. Опишите принцип действия щековой дробилки.
3. Утяжелители. Требования к ним.
4. Выход концентрата равен 86,1% с содержанием серы 1,4%, выход отходов 13,9% с содержанием серы 9,3%. Определить извлечение серы в продукты обогащения, если её содержание в исходном питании равно 2,5%.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №20

1. Классификация грохотов.
2. Опишите принцип действия конусных дробилок.
3. Технологическая схема обогащения в тяжелых средах
4. Выход концентрата равен 79,5% и его зольность 6,8%. Определить извлечение золы в концентрат, зольность исходного питания 19%.

ЗАДАНИЕ ВАРИАНТ №21

1. Неподвижные колосниковые грохоты. Барабанные грохоты
2. Опишите работу валковых дробилок.

3. Принцип обогащения на концентрационных столах. Область применения.
4. Рассчитать извлечение полезного компонента в концентрат, если фабрика перерабатывает руду с содержанием полезного компонента 20%, а получает концентрат с содержанием его 50% и хвосты с содержанием 2%.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК

« _____ » _____ 20 _____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ / _____ /