

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

\_\_\_\_\_ А.А. Хорешок

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Опробование и контроль процессов обогащения**

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения  
заочная, очная

Кемерово 2016 г.



1511241082

Рабочую программу составили:  
кафедры ОПИ Т.Е. Вахонина

Профессор кафедры ОПИ М.С. Клейн

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой обогащения полезных  
ископаемых \_\_\_\_\_

подпись

А.А. Бобровникова

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению \_\_\_\_\_ В.И. Удовицкий  
подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

подпись

ФИО



1511241082

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Опробование и контроль процессов обогащения", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

ПК-21 - готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

ПК-5 - готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ПК-8 - готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-6.2 - способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

**Результаты обучения по дисциплине:**

процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых, а так же методы технологического контроля, опробования и автоматизации процессов обогащения

методы анализа технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия;

методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов;

основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования;

анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции и принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов обогащения на окружающую среду

использовать методы планирования факторных экспериментов для определения технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия;

разрабатывать мероприятия по снижению вредного воздействия горного производства на окружающую среду и рациональному использованию минерального сырья и земельных ресурсов;

использовать методологию и средства рационального природопользования; выявлять физическую сущность явлений и процессов выполнять применительно к ним технические расчеты;

-

основными методами и приборами научных исследований в области обогащения.

способностью сравнить варианты схем по обогащению минерального сырья и составить необходимую документацию;

методами технического контроля в условиях действующего горного производства;

природоохранными мероприятиями при переработке полезных ископаемых, методами анализа и мониторинга качества окружающей среды и оборудования;

## **2 Место дисциплины "Опробование и контроль процессов обогащения" в структуре ОПОП специалитета**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Гравитационные процессы обогащения, Основы научных исследований, Подготовительные процессы обогащения, Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения, Флотационные процессы обогащения.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить студента разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства; разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях.

Для ведения организационно-управленческой деятельности дисциплина учит умению проводить



1511241082

технико-экономический анализ с обоснованием принимаемых решений.

Для научно-исследовательской деятельности знание дисциплины «Опробование и контроль процессов обогащения» позволяет планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий; составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов; проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов; разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции.

**3 Объем дисциплины "Опробование и контроль процессов обогащения" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Опробование и контроль процессов обогащения" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 5/Семестр 10</b>			
Всего часов	108	108	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	18	4	
Лабораторные занятия	18	4	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовое проектирование			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	36	91	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36	экзамен /9	

**4 Содержание дисциплины "Опробование и контроль процессов обогащения", структурированное по разделам (темам)**

#### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>1. Введение.</b> Основные понятия об опробовании и контроле технологического процесса на обогатительных фабриках; контролируемые параметры. Схемы опробования и контроля технологического процесса. Основы теории опробования полезных ископаемых. Классификация проб. Минимальная, необходимая, начальная масса проб. Точечная проба.	2	-	
<b>2. Теоретические основы выборочного контроля качества полезных ископаемых.</b> Статистические характеристики параметров опробования и контроля. Расчет массы минимальной пробы. Определение значений $K$ и $a$ в формуле Демонда и Хальфердаля. Определение необходимого числа проб. Методы определения погрешности опробования	4	1	



1511241082

<b>3. Методы отбора и обработки проб. Механизация процессов опробования.</b> Отбор технологических проб. Отбор проб в забоях. Опробование неподвижно лежащих сыпучих материалов. Опробование движущихся масс. Метод продольных и поперечных сечений. Ковшовые, маятниковые и др. конструкции пробоотбирателей. Ручное опробование	4	1	
<b>4. Подготовка проб для анализа.</b> Разделка проб. Дробление, измельчение и истирание проб. Грохочение и обезвоживание. Способы перемешивания проб. Методы сокращения проб. Устройства и оборудование для сокращения проб, проборазделочные машины. Отбор и подготовка проб топлива к анализам	2	1	
<b>5. Контроль и управление технологическими процессами обогащения.</b> Средства измерения и контроля параметров технологического процесса: измерение сыпучих продуктов, расходов пульпы и содержания твердого в них, измерение плотности пульпы. Количественный контроль материала.	4	-	
<b>6. Технологический и товарный балансы.</b> Способы повышения точности технологического баланса. Показатели товарного баланса. Потери угля при его переработке и расчет норматива потерь угля	2	1	
Итого	18	4	

#### 4.2. Лабораторные занятия

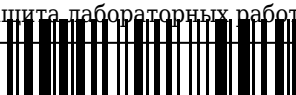
Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение погрешности от несоответствия массы пробы размеру зерен полезного ископаемого	4	2	
2. Определение аэрации и плотности пульпы в лабораторной флотационной машине	4	-	
3. Определение однородности пробы	4	2	
4. Определение погрешности результатов опробования и анализа	4	-	
5. Сдача и защита отчетов по лабораторным работам	2	-	
Итого	18	4	

#### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

#### 4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Подготовка, оформление отчетов и защита лабораторных работ № 1-4	12	12	



1511241082

Подготовка к компьютерному тестированию	12	12	
Работа с литературой и выполнение контрольного задания	-	40	
Курсовое проектирование	12	27	
Итого	36	91	

#### 4.5 Курсовое проектирование

Курсовой проект по дисциплине «Опробование и контроль процессов обогащения» посвящен выбору и расчету установки для механизированного отбора пробы и схемы разделки отобранной пробы. В результате выполнения курсового проекта студенты должны составить схемы текущего опробования технологического процесса, рассчитать норматив потерь угля при его переработке.

Цель курсового проекта - научить студентов выбирать и рассчитывать установки для механизированного отбора пробы и схемы разделки отобранной пробы, составлять схемы опробования технологического процесса, рассчитывать норматив потерь угля при его переработке.

Задачи курсового проекта: выбрать и рассчитать установку для механизированного отбора пробы и схему разделки отобранной пробы, составить схему опробования технологического процесса, рассчитать норматив потерь угля при его переработке.

Пояснительная записка объемом 25-30 страниц оформляется на компьютере. Схемы опробования технологического процесса и разделки проб приводятся в пояснительной записке.

Курсовая работа сдается на проверку преподавателю и защищается на кафедре обогащения полезных ископаемых в установленные сроки.

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Опробование и контроль процессов обогащения"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Текущий контроль				



1511241082

1. Введение	<p>Основные понятия об опробовании и контроле технологического процесса на обогатительных фабриках; контролируемые параметры. Схемы опробования и контроля технологического процесса. Основы теории опробования полезных ископаемых. Классификация проб. Минимальная, необходимая, начальная масса проб. Точечная проба.</p>	<p><b>ПК-21</b> - владеть готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;</p> <p><b>ПК-5</b> - владеть готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;</p> <p><b>ПК-8</b> - владеть готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством;</p> <p><b>ПСК-6.2</b> - владеть способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию.</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования;</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов;</li> <li>- процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых, а так же методы технологического контроля, опробования и автоматизации процессов обогащения;</li> <li>- методы анализа технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методологию и средства рационального природопользования; выявлять физическую сущность явлений и процессов выполнять применительно к ним технические расчеты;</li> <li>- разрабатывать мероприятия по снижению вредного воздействия горного производства на окружающую среду и рациональному использованию минерального сырья и земельных ресурсов;</li> <li>- анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции и принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов обогащения на окружающую среду;</li> <li>- использовать методы планирования факторных экспериментов для определения технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природоохранными мероприятиями при переработке полезных ископаемых, методами анализа и мониторинга качества окружающей среды и оборудования;</li> <li>- методами технического контроля в условиях действующего горного производства;</li> <li>- основными методами и приборами научных исследований в области обогащения;</li> <li>- способностью сравнить варианты схем по обогащению минерального сырья и составить необходимую документацию;</li> </ul>	<p>Отчет и защита лабораторных работ №1-4</p> <p>Итоговое компьютерное тестирование</p> <p>Выполнение и защита контрольной работы</p> <p>Защита выполненного курсового проекта</p>
-------------	--	---	---	--



	<b>2. Теоретические основы выборочного контроля качества полезных ископаемых</b>	Статистические характеристики параметров опробования и контроля. Расчет массы минимальной пробы. Определение значений $K$ и $a$ в формуле Демонда и Хальфердаля. Определение необходимого числа проб. Методы определения погрешности опробования
	<b>3. Методы отбора и обработки проб. Механизация процессов опробования</b>	Отбор технологических проб. Отбор проб в забоях. Опробование неподвижно лежащих сыпучих материалов. Опробование движущихся масс. Метод продольных и поперечных сечений. Ковшовые, маятниковые и др. конструкции пробоотбирателей. Ручное опробование
	<b>4. Подготовка проб для анализа</b>	Разделка проб. Дробление, измельчение и истирание проб. Грохочение и обезвоживание. Способы перемешивания проб. Методы сокращения проб. Устройства и оборудование для сокращения проб, проборазделочные машины. Отбор и подготовка проб топлива к анализам
	<b>5. Контроль и управление технологическими процессами обогащения.</b>	Средства измерения и контроля параметров технологического процесса: измерение сыпучих продуктов, расходов пульпы и содержания твердого в них, измерение плотности пульпы. Количественный контроль материала
	<b>6. Технологический и товарный балансы.</b>	Способы повышения точности технологического баланса. Показатели товарного баланса. Потери угля при его переработке и расчет норматива потерь угля
2	<b>Промежуточный контроль</b>	

Экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль качества усвоения лекционного материала и разделов для самостоятельной работы включает оценку ответов на вопросы при защите отчетов по лабораторным работам в ходе занятий либо в специально отведенные часы, а так же итоговое компьютерное тестирование.

#### Компьютерное тестирование:

Тестирование проводится на компьютере.

Примеры заданий:

- Самый трудоемкий отбор проб в забоях



1511241082



Штуфовый  
Точечный  
Бороздовой  
Валовой

2. В пробу отбирается каждая  $n$ -я порция в..... способе отбора проб от неподвижных масс

Горстевом  
Выборочном

1. Наиболее полное опробывание обеспечивает способ отбора проб от добытых неподвижных масс

Выборочный  
Горстевой  
Вычерпывания  
С помощью шупа

4. Опробывание происходит в однородных в объеме масс в способе отбора проб от добытых неподвижных масс

С помощью желонки  
С помощью шурфов  
Горстевой  
Выборочный

1. Для весьма сыпучих сухих материалов, либо весьма влажных ,лучше всего использовать

Желонки  
Машины  
Щуп с дном  
Шнековые пробоотбиратели

6. Параметры пробоотборного устройства являются произвольными

Да  
Нет

7. Ширина пробоприемной щели

$b \leq 3d_{\max}$   
 $b \geq 1,5d_{\max}$   
 $b \geq 3d_{\max}$   
 $b \geq d_{\max}$

8. Кромки щели

Параллельны  
Перпендикулярны

9. Способ отбора проб может, отбирающий пробу массой 100тонн

Штуфовый  
Бороздовый  
Валовой  
Задирковый

10. Точечный способ отбора проб отбирает пробу массой

0,5-2 кг  
1-5 кг  
0,5-50 кг  
50-250 кг

Оценка производится по результатам выполнения тестового контроля при текущем контроле.

Критерии оценивания:

Количество баллов, %	0...64	65...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично



1511241082

### **Контрольные вопросы к лабораторному практикуму**

Отчет по лабораторной работе включает в себя: номер, название и цель работы, краткое описание теоретических положений, содержание и порядок проведения работы, оформление результатов и вывод.

Вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1

1. Дайте определение понятию «минимальная проба».
2. От каких свойств зависит масса минимальной пробы?
3. Запишите формулы для определения минимальной массы

пробы.

4. Какое из уравнений минимальной массы пробы содержит дисперсию?

Лабораторная работа № 2

5. Для чего контролируется плотность пульпы?
6. Какие способы контроля плотности пульпы применяют на обогатительных фабриках?
7. Как влияет аэрация пульпы на процесс флотации?
8. Назовите другой способ определения аэрации пульпы.

Лабораторная работа № 3

1. Назовите способы перемешивания проб.
2. В каком способе перемешивания наблюдается явление сегрегации частиц?
3. Для чего необходимо чтобы, материал пробы был однороден?
4. Какой способ перемешивания может применяться для тонко измельченных материалов?

Лабораторная работа № 4

1. Напишите формулу для определения среднеквадратичного отклонения.
2. Дайте определение среднеарифметической величине.
3. Как можно снизить погрешность опробования?

Критерии оценивания:

«Зачтено»- при ответе на два из трех заданных вопросов;

«Не зачтено»- при ответе менее чем на два из трех заданных вопросов.

### **Контрольная работа для заочного обучения**

Контрольная работа содержит 2 теоретических вопроса и три практические задачи.

Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно.

Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина и сдается перед сессией на проверку преподавателю.

В результате изучения данного курса студент должен знать основные методы опробования и контроля технологических процессов обогащения руд и углей; изучить оборудование и приборы, позволяющие осуществлять с необходимой точностью опробование продуктов обогащения и контролировать технологические процессы с целью повышения их эффективности; приобрести навыки в освоении современных методов опробования продуктов обогащения и расчете оборудования для комплексного контроля над технологическими процессами обогатительных фабрик; уметь выбирать средства измерения параметров технологических процессов, составлять схему опробования и контроля технологического процесса обогатительной фабрики.

В оглавлении работы приводится номер вопроса и его содержание с указанием номера страницы с ответом на этот вопрос. Условие каждой задачи необходимо полностью записать. Работа должна содержать решение задачи и ответы на вопросы со ссылкой на литературные источники. При этом указать фамилию автора, название книги, год издания, номер страницы. Номер варианта задания определить в таблице по последней цифре шифра своей зачетной книжки. Задача выбирается в соответствии с номером варианта.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - контрольная работа выполнена полностью и правильно

«Не зачтено» - контрольная работа выполнена с ошибками

### **Курсовое проектирование**

Курсовой проект по дисциплине «Опробование и контроль процессов обогащения» посвящен выбору и расчету установки для механизированного отбора пробы и схемы разделки отобранной пробы. В результате выполнения курсового проекта студенты должны составить схемы текущего опробования технологического процесса, рассчитать норматив потерь угля при его переработке.

Пояснительная записка объемом 25-30 страниц оформляется на компьютере. На листе графической части приводится технологическая схема с указанием продуктов технологического процесса, подлежащих контролю, места отбора проб, определяемые показатели качества.



1511241082

Курсовой проект сдается на проверку преподавателю и защищается на кафедре обогащения полезных ископаемых в установленные сроки.

Критерии оценивания курсового проекта:

«Отлично» – выполнены правильно все разделы КП, согласно методических указаний к КП; нет замечаний преподавателя при защите КП.

«Хорошо» – выполнены все разделы КП, согласно методических указаний к КП; имеются мелкие замечания преподавателя по выполнению и защите КП.

«Удовлетворительно» – выполнены все разделы КП, согласно методических указаний к КП; имеются существенные замечания преподавателя по выполнению и защите КП.

«Неудовлетворительно» – выполнены в неполном объеме и с ошибками разделы КП, согласно методических указаний к КП; имеются существенные замечания преподавателя по выполнению и защите КП.

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

По окончании курса изучения дисциплины студент сдает экзамен.

**Время проведения:** курс – 5, семестр – 10

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. В экзаменационном билете 3 теоретических вопроса.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Опробование и контроль процессов обогащения»**

1. Основы опробования и контроля технологических процессов обогащения.
2. Опробование технологических процессов обогащения.
3. Классификация проб.
4. Статистические характеристики параметров опробования и контроля.
5. Определение минимальной массы пробы.
6. Методика определения значений  $K$  и  $\alpha$  в формуле .
7. Схема экспериментального определения значений  $K$  и  $\alpha$  в формуле .
8. Масса пробы для различных видов исследований.
9. Определение числа частичных проб.
10. Отбор проб в забоях.
11. Отбор проб от неподвижных масс.
12. Устройства для отбора проб от неподвижных масс.
13. Отбор товарных проб топлива.
14. Отбор проб от перемещаемых масс.
15. Отбор проб способом поперечных сечений.
16. Отбор проб способом продольных сечений.
17. Отбор проб способом извлечения элементов потока.
18. Ковшовые пробоотбиратели.
19. Секторные пробоотбиратели.
20. Скреперные пробоотбиратели.
21. Ручные пробоотбиратели.
22. Вакуумные пробоотбиратели.
23. Пробоотбиратель с вертикальной щелью.
24. Разделка и сокращение пробы.
25. Разделка проб методами перелопачивания и кольца и конуса.
26. Разделка проб методами перекачивания, просеивания, механического перемешивания.
27. Методы сокращения неподвижных проб.
28. Методы сокращения перемещаемых проб
29. Устройства и оборудование для сокращения проб
30. Дробление, измельчение, истирание и обезвоживание проб.
31. Прободелочные машины.
32. Последовательность расчета операций опробования.
33. Выбор и расчет схемы разделки пробы.
34. Расчет операций опробования и подготовки проб топлива.
35. Ситовый метод определения гранулометрического состава.
36. Методы определения зольности твердого топлива.
37. Ускоренные методы определения влаги.
38. Метод фракционного анализа углей.
39. Количественный контроль технологических процессов. Вагонные и конвейерные весы.
40. Контроль количества материала в бункерах и в шламвалкостойниках.



1511241082

41. Контроль расхода воды, пульпы и воздуха.
42. Технологический и товарный балансы, их назначение.
43. Контроль процесса дробления и работы грохота.
44. Контроль процесса отсадки.
45. Контроль процесса тяжелосреднего обогащения.
46. Контроль флотационного процесса.
47. Контроль процессов обезвоживания, сгущения и осветления шламовых вод.
48. Контроль работы сушильных установок.
49. Схемы опробования и контроля на обогатительных фабриках.
50. Организация опробования и контроля на ОФ.
51. Основные положения о потерях угля при его переработке.

#### **Пример экзаменационного билета**

КузГТУ Дб \_\_\_\_\_ 07

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф.Горбачева»

Экзаменационный  
билет № 1  
по дисциплине

**«Опробование и контроль процессов обогащения»**

Горный институт  
Кафедра обогащения полезных ископаемых  
Курс 5 Семестр 10

**Вопрос №1** Определение числа частичных проб.

**Вопрос №2** Методы сокращения неподвижных проб.

**Вопрос №3** Контроль гранулометрического состава.

Составил профессор  
кафедры ОПИ \_\_\_\_\_ М. С. Клейн

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В. И. Удовицкий

Вопросы в билете формируются случайным образом, в соответствии с экзаменационными вопросами данного ФОС.

#### **Оценивание на экзамене по дисциплине (модулю)**

Критерии оценки:

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности при ответе на вопрос, но при этом он владеет основными понятиями и может применять полученные знания по образцу.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания разделов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и/или не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования**



1511241082

## **компетенций**

Тестирование выполняется в учебной аудитории после изучения дисциплины «Опробование и контроль процессов обогащения» на последней контрольной неделе.

Время выполнения теста 40 минут. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время. Проверка правильности выполнения заданий производится после выполнения теста.

В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

При проведении текущего контроля лабораторных работ обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю и отвечают на вопросы, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Для промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Клейн, М. С. Технология обогащения углей : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – 128 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90655&type=utchposob:common> (дата обращения: 23.05.2022). – Текст : электронный.
2. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90762&type=utchposob:common> (дата обращения: 25.05.2022). – Текст : электронный.
3. Федотов, К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. (специальности) 130400 "Горн. дело", специализация "Обогащение полез. ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. – Москва : Горная книга, 2012. – 536 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст : непосредственный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Техника и технология обогащения углей : справ. руководство / В. В. Белолов [и др.]; под ред. В. А. Чантурия, А. Р. Молявко; РАН, Ин-т проблем комплексного освоения недр [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Наука, 1995. – 622 с. – Текст : непосредственный.
2. Серго, Е. Е. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учеб. пособие для вузов / Е. Е. Серго. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Вища школа, 1979. – 271 с. – Текст : непосредственный.
3. Козин, В. З. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебник для вузов / В. З. Козин. – М. : Недра, 1985. – 294 с. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.
4. Комплексная переработка углей и повышение эффективности их использования : каталог-справочник / Г. С. Головин [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова ; Федер. агентство по энергетике. – Москва : Трек, 2007. – 292 с. – Текст : непосредственный.
5. Современная техника и технологии обогащения российских углей : каталог-справочник / Федер. агентство по энергетике ; сост. Л. А. Антипенко [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова. – Кемерово, 2008. – 310 с. – Текст : непосредственный.
6. Справочник по обогащению углей / А. М. Коткин, И. В. Пономарев, В. Н. Крашенинников [и др.]; под ред. И. С. Благова [и др.]. – Москва : Недра, 1974. – 400 с. – Текст : непосредственный.
7. Авдохин, В. М. Обогащение углей / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с. –



1511241082

### 6.3 Методическая литература

1. Опробование и контроль процессов обогащения : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост.: М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 31 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8454> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.

2. Опробование и контроль процессов обогащения : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост.: М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 48 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8455> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.

3. Опробование и контроль процессов обогащения : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост.: М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 28 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8483> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.

### 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpy>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

### 6.5 Периодические издания

1. Автоматизация в промышленности : научно-технический и производственный журнал (печатный)
2. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
3. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Современные технологии автоматизации : производственно-практический журнал (печатный)
5. Техника и технология горного дела : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://jm.kuzstu.ru/>
6. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информацию обо всех имеющихся электронных ресурсах можно получить в аудитории 1211, (зал электронных ресурсов) и на сайте библиотеки <http://library.kuzstu.ru> в том числе по разделам:

- тематический указатель периодических изданий
- учебные пособия, изданные в КузГТУ
- информационная система «Технонорматив»
- ресурсы Интернет по профилю КузГТУ (<http://elib.kuzstu.ru>)

Можно воспользоваться сайтом [www.consultantplus.ru](http://www.consultantplus.ru). Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Rambler, Yahoo, Google, MSN

### 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Опробование и



1511241082

## **контроль процессов обогащения"**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным занятиям.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Опробование и контроль процессов обогащения", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
2. Microsoft Windows
3. Autodesk AutoCAD 2017
4. Libre Office
5. Mozilla Firefox
6. Google Chrome

### **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Опробование и контроль процессов обогащения"**

Аудитории 2001, 2119, 2002, 2002а. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием для выполнения перечисленных лабораторных работ:

отсадочная машина, флотационная машина, концентрационный стол, валковая дробилка, шаровая мельница, щековая дробилка с простым движением щеки;

В аудитории 2002 смонтирован макет основного технологического оборудования обогатительной фабрики для обогащения коксующихся углей.

### **11 Иные сведения и (или) материалы**

При изучении тем дисциплины «Опробование и контроль процессов обогащения» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий читаются лекции с использованием ПК и мультимедийного проектора, а также с использованием раздаточных материалов (схемы оборудования) к лекционному курсу по темам:

- оборудование для подготовительных процессов переработки по-лезных ископаемых;
- обогатительное оборудование;
- оборудование для обезвоживания продуктов обогащения.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации, помощь в выполнении домашних заданий) и индивидуальную работу студента в библиотеке или компьютерном классе.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют закреплению и углублению знаний, овладению умениями и получению навыков в области промышленной отрасли. Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

- информационно-развивающие – лекция, объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;
- проблемно-поисковые и исследовательские – самостоятельная проработка предлагаемых или самостоятельно формулируемых вопросов по современным проблемам промышленной отрасли;
- интерактивные – контрольные тесты, выступление студента в роли обучающего, решение ситуационных задач, приглашение специалиста, презентации.

Тестирование – 4 ч.

Использование раздаточных материалов – 2 ч.

Показ видеofilьмов о новых достижениях в углеобогащении – 4ч.

Выступление студента в роли обучающего – 1 ч.

Презентации современных приборов и оборудования для опробования и контроля полезных ископаемых – 2 ч.

В целом интерактивные формы зедл Макс 13 часов (0,35 ЗЕ) то есть более 20 % от общего числа



1511241082

аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС.



1511241082





1511241082

## Список изменений литературы на 01.03.2017

### Основная литература

1. Клейн, М. С. Технология обогащения углей : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – 128 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90655&type=utchposob:common> (дата обращения: 23.05.2022). – Текст : электронный.
2. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90762&type=utchposob:common> (дата обращения: 25.05.2022). – Текст : электронный.
3. Федотов, К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. (специальности) 130400 "Горн. дело", специализация "Обогащение полез. ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. – Москва : Горная книга, 2012. – 536 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература

1. Техника и технология обогащения углей : справ. руководство / В. В. Белолов [и др.]; под ред. В. А. Чантурия, А. Р. Молявко; РАН, Ин-т проблем комплексного освоения недр [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Наука, 1995. – 622 с. – Текст : непосредственный.
2. Серго, Е. Е. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учеб. пособие для вузов / Е. Е. Серго. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Вища школа, 1979. – 271 с. – Текст : непосредственный.
3. Артюшин, С. П. Сборник задач по обогащению угля : учебное пособие для горных техникумов / С. П. Артюшин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1968. – 223 с. – Текст : непосредственный.
4. Козин, В. З. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебник для вузов / В. З. Козин. – М. : Недра, 1985. – 294 с. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.
5. Карпенко, Н. В. Опробование и контроль качества продуктов обогащения руд / Н. В. Карпенко. – М. : Недра, 1987. – 214 с. – Текст : непосредственный.
6. Кипнис, Ш. Ш. Технический контроль на углеобогатительных фабриках / Ш. Ш. Кипнис. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1985. – 244 с. – Текст : непосредственный.
7. Комплексная переработка углей и повышение эффективности их использования : каталог-справочник / Г. С. Головин [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова ; Федер. агентство по энергетике. – Москва : Трек, 2007. – 292 с. – Текст : непосредственный.
8. Современная техника и технологии обогащения российских углей : каталог-справочник / Федер. агентство по энергетике ; сост. Л. А. Антипенко [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова. – Кемерово, 2008. – 310 с. – Текст : непосредственный.
9. Справочник по обогащению углей / А. М. Коткин, И. В. Пономарев, В. Н. Крашенинников [и др.]; под ред. И. С. Благова [и др.]. – Москва : Недра, 1974. – 488 с. – Текст : непосредственный.
10. Авдохин, В. М. Обогащение углей / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с. – ISBN 9785986723105. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229022](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229022) (дата обращения: 19.09.2021). – Текст : электронный.



1511241082