

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине (модулю)

**«Основы обогащения полезных ископаемых»**

для специальности 210504 – Горное дело  
специализация: Маркшейдерское дело

## **1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (де-скрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-5	Знать	Знать: процессы обогащения полезных ископаемых (подготовительные, основные вспомогательные), представляющие единую цепочку производственного процесса обогатительной фабрики Знания неполные.	Знать: процессы обогащения полезных ископаемых (подготовительные, основные вспомогательные), представляющие единую цепочку производственного процесса обогатительной фабрики Демонстрирует хорошие знания.	Знать: процессы обогащения полезных ископаемых (подготовительные, основные вспомогательные), представляющие единую цепочку производственного процесса обогатительной фабрики Сформированы систематические знания.	Ответ на тест или вопрос экзамена.
	Уметь	Уметь: - корректировать технологические процессы обогащения полезных ископаемых, в т.ч. и работу применяемого оборудования, учитывая особенности ситуации; - вести техническую документацию и отчетность	Уметь: - корректировать технологические процессы обогащения полезных ископаемых, в т.ч. и работу применяемого оборудования, учитывая особенности ситуации; - вести техническую документацию и отчетность	Уметь: - корректировать технологические процессы обогащения полезных ископаемых, в т.ч. и работу применяемого оборудования, учитывая особенности ситуации; - вести техническую документацию и отчетность	Выполнение практических заданий на практических занятиях, в период самостоятельной работы и/или на за-

	<p>Уметь</p> <p>В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения.</p>	<p>Умения сформированы полностью.</p>	<p>Выполнение практических заданий на практических</p>
<p>Владеть</p>	<p>Владеть: элементарными навыками ведения процессов обогащения полезных ископаемых с применением современного оборудования</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков</p>	<p>Владеть: элементарными навыками ведения процессов обогащения полезных ископаемых с применением современного оборудования</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков</p>	<p>Владеть: элементарными навыками ведения процессов обогащения полезных ископаемых с применением современного оборудования</p> <p>Успешное и систематическое применение целостной системы навыков, действий.</p>	<p>Выполнение практических заданий на лабораторных работах</p>

		.	..		
ОПК-10	Знать	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технологических схем обогащения. Знания неполные.	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технологических схем обогащения. Демонстрирует хорошие знания	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технологических схем обогащения. Сформированы систематические знания.	Ответ на тест или вопрос экзамена.

	Уметь	<p>Уметь: анализировать схемы цепи аппаратов технологических процессов обогащения полезных ископаемых, при необходимости вносить корректировки. В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения.</p>	<p>Уметь: анализировать схемы цепи аппаратов технологических процессов обогащения полезных ископаемых, при необходимости вносить корректировки. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения.</p>	<p>Уметь: анализировать схемы цепи аппаратов технологических процессов обогащения полезных ископаемых, при необходимости вносить корректировки. Умения сформированы полностью.</p>	<p>Выполнение практических заданий на практических занятиях, в период самостоятельной работы и/или</p>
	Владеть	<p>Владеть: - элементарными навыками выполнения требований рабочего проекта обогатительных фабрик - элементарными навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ. В целом успешное, но не систематическое применение навыков</p>	<p>Владеть: - элементарными навыками выполнения требований рабочего проекта обогатительных фабрик - элементарными навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков</p>	<p>Владеть: - элементарными навыками выполнения требований рабочего проекта обогатительных фабрик - элементарными навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ. Успешное и систематическое применение целостной системы навыков, действий.</p>	<p>Выполнение практических заданий на лабораторных работах</p>



## 2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства
1	Подготовительные процессы при обогащении; дробление и грохочение; измельчение и классификация.	ОПК-10 ПК-5	Выполнение, составление и защита отчета по практическим работам (1,2,3,4). Тестирование.
2	Основные процессы при обогащении (гравитационные методы обогащения; магнитное и электрическое обогащение; флотация. химическое обогащение)	ОПК-10 ПК-5	Выполнение, составление и защита отчета по практическим работам (1,2,3,4). Тестирование.
3	Вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых (обезвоживание, очистка сточных вод)	ОПК-10 ПК-5	Выполнение, составление и защита отчета по практическим работам (1,2,3,4). Тестирование.

### ***Критерии и шкала оценивания отчета по практическим работам***

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	- понимание теоретических основ темы работы; - правильная последовательность выполнения работы; - достоверные расчеты; аккуратность оформления - аргументированный вывод по полученным результатам; - правильные ответы на контрольные вопросы.
«не зачтено»	Не соответствует одному из критериев

### ***Критерии и шкала оценивания тестирования***

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выполнение более 60 % тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60 % тестовых заданий

Частные критерии оценок текущей успеваемости вырабатываются кафедрой по каждой читаемой ею дисциплине, обсуждаются на кафедре и утверждаются заведующим кафедрой.

### ***2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации***

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбальная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

#### **Сдача экзамена**

К сдаче экзамена по дисциплине «Основы обогащения полезных ископаемых» допускаются студенты, защитившие все лабораторные, успешно прошедшие тестирование по всем разделам дисциплины. Основой для определения оценки на экзамене служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины и выполнение требований к знаниям, умениям и владениям в рамках изучения дисциплины.

### ***Критерии оценивания сдачи экзамена***

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
<i>Хорошо</i>	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
<i>Удовлетворительно</i>	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно	Пороговый

	исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	
<i>Неудовлетворительно</i>	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

##### **Тестирование**

*ОПК-10 Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов*

- 1. К какому методу обогащения относится разделение на винтовом сепараторе?**
- 2. Какова роль реагентов в процессе флотации?**
- 3. Какие руды обогащаются магнитной сепарацией?**
- 4. Какие технологические показатели используются для оценки результатов обогащения?**
- 5. Чем концентрат отличается от хвостов?**
- 6. При переработке полезных ископаемых применяют следующие методы обогащения**
  - А- флотация, гравитационный метод, магнитная сепарация
  - Б - измельчение, классификация
  - С - дробление, грохочение
- 7. При переработке полезных ископаемых методом выщелачивания извлекаемый компонент**
  - переходит в пенный продукт
  - переходит в камерный продукт
  - переходит в раствор
  - всплывает на поверхность суспензии
- 8. Какое оборудование может применяться при гравитационном методе обогащения**
  - А - концентрационный стол, отсадочная машина, шлюз
  - Б - флотационная машина, мельница, классификатор
  - С- магнитный сепаратор, дробилка, грохот
  - Д- радиометрический сепаратор, сгуститель, гидроциклон
- 9. При переработке полезных ископаемых к подготовительным процессам относятся**
  - А - сгущение, фильтрация, сушка
  - Б - дробление, грохочение, измельчение

С - флотация, гравитация, выщелачивание

**10. В результате переработки руды (обогащения) получают следующие продукты:**

А - слив и пески

Б - концентрат и хвосты

С - надрешетный и подрешетный

***ПК-5 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы горного производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности***

**11. На чем основан процесс грохочения полезных ископаемых?**

**12. К какому методу обогащения относится разделение минералов на концентрационном столе?**

**13. В каких аппаратах осуществляется флотация?**

**14. Какие виды дробилок применяются для дробления полезных ископаемых?**

**15. Какие методы выщелачивания вы знаете?**

**16. Для технологического процесса дробления полезных ископаемых применяются следующие дробилки (правильных ответов м.б. несколько)**

А - щековые

Б - конусные

С - цилиндрические

Д - валковые

**17. В зависимости от вида дробящей среды в технологическом процессе рудоподготовки различают мельницы (правильных ответов м.б. несколько)**

А - шаровые

Б - валковые

С - стержневые

Д - самоизмельчения

**18. Обезвоживанием продуктов обогащения называется**

А - удаления избыточной влаги из продуктов обогащения

Б - удаление избыточной влаги из мельницы

С - удаление избыточной влаги из сгустителя

**19. Дробление и измельчение это**

А – процессы уменьшения размеров кусков полезных ископаемых путем разрушения их под действием внешних сил

Б - процессы просеивания сыпучего материала при помощи просеивающей поверхности

С - процессы, при которых происходит обогащение полезных ископаемых

**20. Обогащение полезных ископаемых это**

А - совокупность процессов первичной обработки минерального сырья, в результате которых происходит отделение ценных компонентов от пустой породы

Б - совокупность процессов первичной обработки минерального сырья, добытого из недр, в результате которых происходит разделение минералов по крупности

С - уменьшение крупности кусков руды

## **Б. Практические работы**

На практических занятиях студенты закрепляют теоретические знания, полученные на

лекциях, а также приобретают навыки управления и регулировки аппаратов и машин, проведения опытов, выполняют необходимые расчеты, анализируют экспериментальные результаты и делают выводы. В руководстве по каждой работе приводятся общие теоретические сведения по изучаемой теме, цель и порядок практического проведения опыта, методика обработки полученных экспериментальных данных и содержание отчета.

***Примеры контрольных вопросов к практическим работам:***

**Работа № 1** Определение диаметра отдельных кусков руды и смеси кусков различной крупности

1. Чем вызывается необходимость в определении среднего диаметра куска руды?
2. Каким размером определяется крупность зерна при ситовом анализе?
3. Какими размерами определяется крупность зерна при визуальном ее изучении?
4. Что называется средним диаметром смеси кусков различной крупности?

**Работа № 2** Определение гранулометрического состава руды и построение характеристик крупности

1. Для какой крупности зерен и с какой целью производится ситовый анализ руды?
2. Чем отличаются суммарные характеристики крупности от частных?
4. Что называется средней пробой?
5. В чем заключается метод «Кольца и конуса» при отборе средней пробы?
6. О чем свидетельствует вид суммарной характеристики крупности?

**Работа № 3** Изучение работы плоскокачающегося грохота

1. Что называется грохочением?
2. Что называется эффективностью грохочения и как она определяется?
3. Что называется коэффициентом живого сечения просеивающей поверхности и как он определяется?
4. Какие факторы влияют на производительность плоского качающегося грохота?
5. Влияет ли живое сечение просеивающей поверхности на эффективность грохочения? На производительность грохота?

**Работа № 4** Изучение работы щековой дробилки

1. Что называется углом захвата щековой дробилки?
2. Что такое степень дробления?
3. Что влияет на производительность щековой дробилки?
4. Как определяется мощность двигателя дробилки?
5. Чем определяется крупность дробленого продукта?

**Работа № 6** Обогащение на концентрационном столе

1. Устройство концентрационного стола
2. Принцип разделения минералов на деке стола
3. Какие силы определяют траекторию движения частиц с различной плотностью?
4. Как можно охарактеризовать полученные технологические показатели обогащения?

**Работа № 7** Флотация полиметаллических руд

1. Что такое «флотация»?
2. Что такое «реагентный режим»?
3. Каково назначение реагентов-собирателей?
4. Устройство и принцип действия флотационной машины

**Работа № 8** Обогащение на электромагнитном сепараторе

1. На чем основан принцип магнитной сепарации?
2. Какие руды обогащаются магнитной сепарацией?

3. Как можно охарактеризовать полученные технологические показатели?

### **3.2 Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация (экзамен) предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины (модуля). Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации четырехбальная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

#### ***1.2 Оценочные средства промежуточной аттестации***

##### ***Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний): Вопросы к экзамену***

1. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы.
2. Технологические показатели обогащения.
3. Схемы обогащения.
4. Методы обогащения полезных ископаемых.
5. Грохочение. Виды грохочения.
6. Гранулометрический состав руды. Ситовый анализ
7. Просеивающие поверхности грохотов. «Живое сечение» просеивающей поверхности. Эффективность грохочения.
8. Грохоты.
9. Дробление. Схемы дробления. Степень дробления.
10. Основные виды дробилок.
11. Щековая дробилка (устройство, принцип действия).
12. Конусная дробилка (устройство, принцип действия).
13. Валковая дробилка (устройство, принцип действия).
14. Измельчение. Открытый и замкнутый циклы измельчения.
15. Классификация мельниц.
16. Барабанная мельница (устройство, принцип действия).
17. Классификация. Виды классификаторов.
18. Гравитационные методы обогащения. Отсадка.
19. Гравитационные методы обогащения. Шлюз (устройство, принцип действия).
20. Гравитационные методы обогащения. Струйный концентратор (устройство, принцип действия).
21. Концентрационный стол (устройство, принцип действия).
22. Гравитационные методы обогащения. Винтовой сепаратор (устройство, принцип действия).
23. Флотация. Виды флотации.
24. Классификация флотационных машин.
25. Классификация флотационных реагентов.
26. Область применения магнитных методов обогащения. Магнитный сепаратор (устройство, принцип действия).
27. Электрические методы обогащения. Электрический сепаратор.
28. Химическое обогащение. Выщелачивание.

29. Обезвоживание продуктов обогащения.  
30. Очистка сточных вод обогатительных фабрик.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### ***4.1 Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Практические работы	<p>Практическая работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.</p> <p>Выполнению работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий. По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.</p> <p>Оценки за выполнение практических работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.</p> <p>Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.</p> <p>Студенты, выполнившие практическую работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.</p> <p>Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «незачет».</p> <p>В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.</p> <p>При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.</p> <p>Студент, выполнивший все работы, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.</p>
Тестирование	<p>В конце семестра согласно рабочей программе по основным разделам изучаемой дисциплины проводится тестирование, в результате выполнения которого решается вопрос о допуске студента к сдаче</p>

экзамена. Тест включает в себя 7-8 вопросов. Студент, правильно ответивший более чем на 60 % вопросов, допускается к сдаче экзамена.
--

## **4.2. Описание процедуры проведения промежуточной аттестации**

### **Экзамен**

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена. При положительной оценке выполнения и защиты курсового проекта, выполнение и защита лабораторных и практических работ, студент допускается к сдаче экзамена.

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене учитывается:

- знание программного материала дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.

При оценивании знаний учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; качество подготовки и защиты лабораторных и практических работ; качество знания и умение применять горную терминологию; посещаемость лекций и практических занятий. Экзаменационные билеты включают три теоретических вопроса из рассматриваемых разделов программы курса. Оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Перечень теоретических вопросов и задание на курсовое проектирование обучающиеся получают в начале семестра.

МИНОБРНАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный  
университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
по дисциплине ***Основы обогащения***  
***полезных ископаемых***  
специальность 210504 ***Горное дело***  
специализация ***Обогащение полезных ископаемых***  
семестр **3**

1. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы
2. Назначение, устройство и принцип действия винтового сепаратора
3. Обезвоживание продуктов обогащения

Составил \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_