

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**  
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА в г. Белово**

УТВЕРЖДАЮ

18.04.2022 г.

Директор филиала

КузГТУ в г.Белово

И.К.Костинец

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**  
**«Горные машины и оборудование»**  
**ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»**

**дисциплины «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых»**

**Белово 2022**

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Технологии обогащения полезных ископаемых»:

ФИО, ученое звание, должность ст. преподаватель Л.Н.Котова

\_\_\_\_\_ (подпись)

кафедра «Горного дела и техносферной безопасности»  
(наименование кафедры)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 9 от 15.04.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

Рабочая программа согласована Учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Протокол заседания № 5 от 16.04.2022 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» В.В. Аксененко

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Горные машины и оборудование»**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

*общепрофессиональных компетенций:*

ОПК-14 - Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

ОПК-6 - Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

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

**Индикатор(ы) достижения:**

ОПК-6.1 - Применяет знания о физико-механических свойствах горных пород при их разрушении и выборе параметров управления состоянием массива

ОПК-14.1 - Разрабатывает проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с учетом последних достижений науки и техники

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать:

- физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;

- физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых;

- принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых синтезировать и критически резюмировать полученную информацию.

Уметь:

- анализировать эффективность технологических процессов научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых .

Владеть:

- методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники с заданными технологическими характеристиками.

Дисциплина «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую, научно-исследовательскую, организационно-управленческую деятельность.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

**2. Объем дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины " Основы обогащения и переработки полезных ископаемых " 36 часов.

<b>Вид работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>	
Аудиторная работа:	
<i>Лекции</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	12
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	
Самостоятельная работа	14
Форма промежуточной аттестации	зачет

### 3. Содержание дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)

#### 3.1. Лекционные занятия

<b>Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
ВВЕДЕНИЕ. Назначение процессов переработки полезных ископаемых. Классификация полезных ископаемых. Полезный (ценный) компонент, полезные и вредные примеси. Химический и элементный состав углей. Состав горючей и негорючей массы углей. Классификация углей: промышленная, по крупности, по генетическим и технологическим параметрам.	1
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. Продукты обогащения и технологические показатели процесса обогащения. Физические и химические свойства полезных ископаемых и методы их обогащения. Виды обогатительных фабрик. Технологические схемы обогащения: качественная схема, количественная схема, водно-шламовая схема, схема цепи аппаратов, качественно- количественные схемы.	1
3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. 3.1. Грохочение. Назначение и виды грохочения. Эффективность грохочения. Гранулометрический состав и методы его определения. Просеивающие поверхности. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Классификация грохотов. Устройство и принцип действия колосниковых, вибрационных, инерционных и самобалансных грохотов. Гидравлические неподвижные грохоты с криволинейной просеивающей поверхностью. 3.2. Дробление. Назначение операций дробления и основные характеристики процесса. Способы дробления. Степень дробления. Стадии дробления. Конструкция и принцип действия: щековых конусных, валковых дробилок и дробилок ударного действия. Область применения. 3.3. Измельчение. Назначение процесса измельчения. Классификация мельниц. Конструкции и принцип действия барабанных мельницы.	4
4. ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ	3

<p><b>ИСКОПАЕМЫХ.</b></p> <p>4.1. Гравитационные методы обогащения. Основные понятия и классификация. Обогащение отсадкой. Устройство и принцип действия отсадочных машин. Обогащение в тяжелых средах. Фракционный анализ угля. Классификация углей по обогатимости. Устройство и принцип действия тяжелосредних сепараторов и гидроциклонов. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по наклонной плоскости.</p> <p>4.2. Флотационные методы обогащения. Физико-химические основы флотационного разделения. Способы флотации. Типы и назначение флотационных реагентов. Флотационные машины.</p> <p>4.3. Магнитные методы обогащения. Физические основы магнитных методов обогащения. Классификация минералов по магнитным свойствам. Магнитные сепараторы, их классификация и принцип действия.</p> <p>4.4. Электрические методы обогащения. Физические основы электрических методов обогащения. Конструкции электрических сепараторов.</p> <p>4.5. Специальные и комбинированные методы обогащения. Ручная и механизированная рудоразборка и породовыборка. Обогащение по трению, по форме и типу поверхности, по упругости. Обогащение на жировых поверхностях. Избирательное дробление и декрипитация. Радиометрические и химические методы обогащения.</p>	
<p><b>5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.</b> Общие сведения о процессах обезвоживания. Виды влаги. Методы обезвоживания: дренирование, центрифугирование, сгущение, фильтрование, сушка. Оборудование для обезвоживания.</p>	1
<p><b>ИТОГО:</b></p>	10

### 3.2. Лабораторные занятия

<b>Наименование работы</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
1. Определение качественных показателей продуктов углеобогащения.	1
2. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его конструктивных и технологических характеристик.	1
3. Изучение конструкции щековой дробилки, определение ее технологических характеристик и гранулометрического состава дробленого продукта.	2
4. Изучение конструкции валковой дробилки и определение ее технологических характеристик.	2
5. Изучение конструкции и работы шаровой мельницы.	2
6. Изучение конструкции и определение технологических характеристик концентрационного стола.	
7. Магнитный метод обогащения слабомагнитных руд на индукционно-роликовом магнитном сепараторе.	2
8. Осветление шламовых вод с помощью флокулянтов и коагулянтов.	2
<b>ИТОГО:</b>	12

### 3.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

<b>Вид работы</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	3
Оформление отчетов по практическим и (или) лабораторным работам подготовка к тестированию и т.д.	3
Подготовка к промежуточной аттестации	8
<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>

### **3.3.1. Работа с конспектом лекций**

Работа с конспектом лекций по курсу «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины слушатель на основании своего конспекта лекций самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции. Эти вопросы затем подлежат уяснению на занятиях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

### **3.3.2. Чтение литературы по курсу «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» с ее конспектированием**

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать чтению учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при слушании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время занятий по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы слушателем, при необходимости, выполняются эскизы схем, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого материала.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания со знаниями приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

### **3.3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет**

Для повышения эффективности СРС слушатели должны учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям и выполнении учебно-исследовательской работы.

На сайте филиала КузГТУ находится страница научно-технической библиотеки филиала. В главном меню электронной библиотеки имеется: общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы. Если не удаётся найти нужную литературу, можно обратиться за помощью к библиотекаря-консультанту.

Для ознакомления с современными конструкциями грохотов, дробильного оборудования и мельниц можно зайти на сайты: [http://www.new-technologies.spb.ru.](http://www.new-technologies.spb.ru;); <http://www.sdormash.ru.>; <http://www.dromash.ru.>; <http://www.hartl.ru.>; <http://www.drobilki.com.>

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых "

##### 4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам в соответствии с рабочей программой	ОПК-6	Применяет знания о физико-механических свойствах горных пород при их разрушении и выборе параметров управления состоянием массива	<b>Знать:</b> физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых <b>Уметь:</b> синтезировать и критически резюмировать полученную информацию <b>Владеть:</b> научной терминологией в области обогащения	Высокий или средний

			полезных ископаемых	
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам в соответствии с рабочей программой	ОПК-14	Разрабатывает проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с учетом последних достижений науки и техники	<b>Знать:</b> процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых; принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых <b>Уметь:</b> анализировать эффективность технологических процессов <b>Владеть:</b> методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники с заданными технологическими характеристиками	Высокий или средний
<b>Высокий уровень достижения компетенций:</b> компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено				
<b>Средний уровень достижения компетенций:</b> компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено				
<b>Низкий уровень достижения компетенций:</b> компетенция не сформирована, оценивается не удовлетворительно и не зачтено				

#### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

#### 4.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

по темам дисциплины заключается в:

##### ***Опрос по контрольным вопросам:***

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Какой процесс называется обогащением угля?
2. Как влияет содержание минеральных примесей в угле на его качество?

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;
- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл.	хорошо	отлично

##### ***Примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ***

1. Дать определения продуктам обогащения.
2. Дать определение зольности.
3. Перечислить и охарактеризовать виды влаги.
4. Как влияет влажность угля на транспортировку, теплоту сгорания, процесс грохочения?
5. Дать определение процессу грохочения.
6. Какие виды операций грохочения существуют при обогащении полезных ископаемых?
7. Дать определение каждой операции.
8. Дать определение процессам дробления и измельчения.
9. Какие дробилки применяют для дробления полезных ископаемых и какие способы дробления в них осуществляются?
10. Дать определение углу захвата щековых дробилок.
11. Дать определение углу захвата валковых дробилок.
12. Какая частота вращения барабана мельницы называется критической?
13. Перечислить скоростные режимы работы мельниц.
14. Область применения концентрационных столов.
15. Сущность разделения минералов в магнитном поле.
16. Дать определение процессу флокуляции.

##### ***Отчеты по лабораторным работам:***

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты (согласно перечню лабораторных работ).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

**Критерии оценивания:**

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

#### 4.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в виде зачета.

Оценочными средствами являются зачетные вопросы.

При проведении зачета обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной форме.

**Критерии оценивания при ответе на вопросы:**

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	не зачтено		зачтено	

**Вопросы к зачету:**

1. Назначение и роль процесса обогащения полезных ископаемых.
2. Понятие ОПИ и основные объекты.
3. Технологические показатели процесса ОПИ.
4. Гранулометрический состав и метод его определения.
5. Процесс грохочения и его место в ОПИ.
6. Виды грохочения.
7. Эффективность процесса грохочения и факторы, влияющие на этот показатель.
8. Виды просеивающих поверхностей.
9. Грохоты, их классификация.
10. Назначение, сущность и основные параметры процессов дробления и измельчения.
11. Машины для дробления, способы дробления.
12. Устройство и принцип работы барабанных мельниц.
13. Методы, процессы и продукты ОПИ.
14. Гравитационные методы обогащения.
15. Обогащение в тяжелых средах.

16. Обогащение на концентрационных столах.
17. Процесс отсадки.
18. Процесс флотации и его разновидности.
19. Флотационные реагенты и их классификация.
20. Флотационные машины.
21. Магнитное обогащение (магнитное поле, его параметры, поведение минералов, сепараторы для магнитного обогащения).
22. Электрический метод обогащения и аппараты.
23. Специальные методы обогащения ПИ (рудоразборка, породовыборка, радиометрический метод, избирательное дробление, декрипитация, обогащение по трению форме и упругости).
24. Химические методы обогащения.
25. Обезвоживание и его место в процессе ОПИ.
26. Характеристика способов обезвоживания.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования обучающимся предлагается ответить на 20 случайных вопросов теста по изученным темам.

Примеры заданий:

1. Микрокомпоненты (мацералы) угля, определяемые петрографическими исследованиями:

- минеральные примеси
- влага и минеральные примеси
- витринит, семивитринит, инертинит, липтинит и др.
- органическая неорганическая часть угля

2. Формула элементного состава углей:

- $100 - (A + W)$
- $100 - (\text{Мин} + W) = \text{органическая масса}$
- $C + H + O + N + S + \text{Мин} + W = 100\%$
- $100 - (R + W) = \text{горючая масса}$
- $C + H = 100 - (O + N + S + \text{Мин} + W)$

3. Угли, относящиеся к самой низкой стадии метаморфизма:

- антрацит
- каменные
- бурые
- торф
- графит

4. Продуктом обогащения НЕ является ...

- исходный продукт
- концентрат
- отходы
- промпродук

- полезный компонент

5. Сортировки угля и пустой породы, которые характеризуются более низким, по сравнению с концентратами, и более высоким, по сравнению с отходами, содержанием полезного компонента:

- концентрат
- отходы
- промежуточный продукт
- полезный компонент
- шлак

**Критерии оценивания:**

- 85– 100 баллов – при ответе на > 84% вопросов
- 64 – 84 баллов – при ответе на > 64 и < 85% вопросов
- 50 – 64 баллов – при ответе на > 49 и < 65% вопросов
- 0 – 49 баллов – при ответе на < 45% вопросов

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-

педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием занятий.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в соответствии с расписанием. Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке. Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в учебный журнал и зачетную ведомость.

## **5. Учебно-методическое обеспечение**

### **5.1. Основная литература**

1. Адамов, Э. В. Основы проектирования обогатительных фабрик: учебное пособие / Э. В. Адамов. — Москва: МИСИС, 2012. — 647 с. — ISBN 978-5-87623-458-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47414>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. — Том 1: Процессы и машины. — Москва: Горная книга, 2012. — 424 с. — Текст: непосредственный.

3. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. — Том 2: Технологии. — Москва: Горная книга, 2012. — 475 с. — Текст: непосредственный.

4. Клейн, М. С. Технология обогащения полезных ископаемых: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово: КузГТУ, 2017. – 193 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91519&type=utchposob:common>. – Текст: электронный.

## 5.2. Дополнительная 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>. – Текст: электронный.

2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых": В 2 т. / В. М. Авдохин. – Том 1: Обогащительные процессы. – Москва: МГГУ, Горная книга, 2008. – 417 с. – Текст: непосредственный.

3. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: В 2 т. / В. М. Авдохин. – Т. 2: Технологии обогащения полезных ископаемых. – Москва: МГГУ, - 2006. – 310 с. – Текст: непосредственный.

4. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: в 2 т.: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломир. специалистов "Горное дело" / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Т. 1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. – Москва: Горная книга, 2012. – 672 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст: непосредственный.

5. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: в 3 т: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 2: Технология обогащения полезных ископаемых. – Москва: МГГУ, 2004. – 510 с. – (Высшее горное образование). – Текст: непосредственный.

6. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогащительные процессы и аппараты. – Москва: МГГУ, 2004. – 470 с. – Текст: непосредственный.

7. Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Горн. дело" / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. – 2-е изд., стер. – Москва: Горная книга, 2009. – 221 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст: непосредственный.

8. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / А. А. Абрамов. – Т. 3, кн. 1: Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды. – Москва: Издательство МГГУ, 2005. – 575 с. – (Высшее горное образование). – Текст: непосредственный.

9. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / А. А. Абрамов. – Т. 3, кн. 2: Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды руды. – Москва: МГГУ, 2005. – 470 с. – (Высшее горное образование). – Текст: непосредственный.

### **5.3. Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал
2. (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный)
5. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал
6. (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>
7. Кокс и химия: научно-технический и производственный журнал (печатный)
8. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление: научно-технический журнал (печатный)
9. Обогащение руд: научно-технический журнал (печатный)
10. ТЭК и ресурсы Кузбасса: региональный научно-производственный и социально-экономический журнал (печатный)
11. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля) в следующем порядке:
  - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля);
  - 1.2 содержание конспектов лекций в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля);
  - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
  - 2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля);
  - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля);
  - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля).

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

## **8. Иные сведения и (или) материалы**

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.