

**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  
15.03.2022 г.  
Директор филиала  
КузГТУ в г. Белово  
И.К.Костинец

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**  
**«Обогащение полезных ископаемых»**  
**ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»**

**дисциплины «Технологии обогащения 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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 8 от 15.03.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

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

Протокол заседания № 4 от 16.03.2022 г.

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

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Технологии обогащения полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Обогащение полезных ископаемых»**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

*профессиональных компетенций:*

ПК-1 - Способность к организации разработки и внедрения в производство прогрессивных, экономически обоснованных, энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих конкурентоспособный уровень качества выпускаемой продукции на мировом рынке.

ПК-2 - Способность к руководству разработкой проектов реконструкции организации, оптимизации выполнению расчетов производственных мощностей и оборудования, повышению технического уровня производства, повышению его эффективности, улучшению качества продукции.

ПК-9 - Способность к организации работы исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и разработка перспективных методов многофакторного планирования исследований и оптимизации производства.

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

**Индикатор(ы) достижения:**

ПК 1.1. - Анализирует процессы переработки минеральных ресурсов для совершенствования ресурсосберегающих технологий по получению продукции требуемого качества.

ПК 2.1.- Применяет полученные знания для выбора технологий и расчета схем обогащения.

ПК 9.1. - Использует методы исследования и обработки экспериментальных данных с учетом свойств минерального сырья.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать:

- процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых;
- методики, формулы и технологические показатели, необходимые для расчета схем обогащения и выбора оборудования научную терминологию в области обогащения;

Уметь:

- вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производств составлять необходимую документацию;
- интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты;

Владеть:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований:

- информационной безопасностью способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Гравитационные процессы обогащения, Процессы обезвоживания, окомкования и

складирования продуктов обогащения, Флотационные процессы обогащения, Подготовительные процессы обогащения.

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

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

**2. Объем дисциплины "Технологии обогащения 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 "Технологии обогащения полезных ископаемых" 35 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>	10
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	
Самостоятельная работа	15
Форма промежуточной аттестации	зачет

**3. Содержание дисциплины "Технологии обогащения полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)**

**3.1. Лекционные занятия**

<b>Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
1.Техническая характеристика углей и их перспективы на рынке энергоносителей. 1.1. Техническая характеристика углей. Роль и значение обогащения угля. Использование продуктов обогащения угля в различных отраслях промышленности. История развития углеобогащения в России и Кузбассе.	1
2.Технологические схемы углеобогатительных фабрик. 2.2. Особенности обогащения коксующихся и энергетических углей, бурых углей и сланцев. Изображение схем цепи аппаратов, качественно-количественных схем и водно-шламовых схем углеобогатительных фабрик.	1
3. Обогащение коксующихся углей. 3.1. Приём, усреднение и подготовка угля к обогащению. Углеприемные устройства, складирование рядовых углей, усреднение с	4

<p>помощью аккумулирующих бункеров. Предварительное грохочение и дробление крупного угля. Подготовительная классификация и обесшламливание угля для получения машинных классов.</p> <p>3.2. Технологические процессы обогащения углей. Гидравлическая отсадка. Отсадочные машины для обогащения угля, настройка и регулировка их работы. Факторы, влияющие на результаты обогащения угля отсадкой.</p> <p>3.3. Обогащение в тяжёлых средах. Тяжелосредные сепараторы и гидроциклоны, область и особенности их применения. Регенерация магнетитовой суспензии. Электромагнитные сепараторы. Схемы тяжелосредных установок и регенерации суспензии.</p> <p>3.4. Флотация угольных шламов. Роль и задачи флотации угольных шламов в схемах углеобогащения. Факторы, влияющие на флотацию угля. Подготовка пульпы перед флотацией, реагентный режим, флотационные машины.</p> <p>3.5. Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации.</p> <p>3.6. Масляная агломерация угольных шламов. Теоретические основы процесса. Реагенты и оборудование для агломерации. Технологические схемы масляной агломерации угля. Области применения процесса.</p>	
<p>4. Обезвоживание продуктов обогащения угля.</p> <p>4.1. Дренажное, грохочение, центрифугирование, осаждение, фильтрование и сушка. Особенности, аппаратура, схемы и показатели обезвоживания углей различной крупности.</p> <p>4.2. Использование флокулянтов для интенсификации процессов обезвоживания угольных шламов и продуктов их разделения. Приготовление рабочих растворов флокулянтов.</p> <p>4.3. Оборудование и технологические схемы обезвоживания шламовых вод и отходов флотации.</p> <p>4.4. Водно-шламовые схемы углеобогатительных фабрик. Их классификация. Использование оборотной и осветленной воды на фабрике. Расчет водно-шламовых схем.</p>	3
<p>5. Обогащение энергетических, бурых углей и сланцев.</p> <p>5.2. Схемы обогащения и аппаратурное оснащение. Обогащение угля в противоточных водных сепараторах. Обогащение крупнозернистых угольных шламов в винтовых сепараторах.</p>	1
ИТОГО:	10

### 3.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах
1. Определение гранулометрического состава угольных шламов и выбор схемы их обработки.	1
2. Исследование кинетики флотации угольных шламов.	1
Текущий контроль: сдача и защита отчетов по лабораторным работам.	
3. Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации угольных шламов.	2
4. Обогащение угольных шламов методом масляной агломерации.	2
Текущий контроль: сдача и защита отчетов по лабораторным работам.	
5. Влияние флокулянтов на эффективность обезвоживания	2

флотоконцентрата на вакуум-фильтре.	
6. Влияние деструкции молекул флокулянтов на эффективность процессов осветления шламовых вод.	2
Текущий контроль: сдача и защита отчетов по лабораторным работам	
ИТОГО:	10

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

Вид работы	Трудоемкость в часах
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	9
ИТОГО:	15

#### 3.3.1. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций по курсу «Технологии обогащения 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 «Технологии обогащения 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.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 "Технологии обогащения 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	ПК-1	Анализирует процессы переработки минеральных ресурсов для совершенствования ресурсосберегающих технологий по получению продукции требуемого качества	<b>Знать:</b> процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых <b>Уметь:</b> вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие	Высокий или средний

			показатели производств <b>Владеть:</b> способностью решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам в соответствии с рабочей программой	ПК-2	Применяет полученные знания для выбора технологий и расчета схем обогащения	<b>Знать:</b> методики, формулы и технологические показатели, необходимые для расчета схем обогащения и выбора оборудования <b>Уметь:</b> составлять необходимую документацию <b>Владеть:</b> способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам в соответствии с рабочей программой	ПК-9	Использует методы исследования и обработки экспериментальных данных с учетом свойств минерального сырья	<b>Знать:</b> научную терминологию в области обогащения <b>Уметь:</b> интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты <b>Владеть:</b> готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов	

<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

### 4.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной или устной или электронной форме. Оценка текущей успеваемости слушателей проводится на лабораторных занятиях в виде ответов на вопросы при защите лабораторных работ и индивидуальных заданий. Опрос по контрольным вопросам: при проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

#### **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

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

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

Например:

1. На каком принципе основано разделение угольных и породных частиц при флотации?
2. Почему не флотируются угольные частицы крупностью более 1 мм?

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 не полном 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	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

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

1. На каком принципе основано разделение угольных и породных частиц при флотации?
2. Почему не флотируются угольные частицы крупностью более 1 мм?
3. Как влияет гранулометрический состав на результаты флотации?
4. Назовите реагенты для флотации угля, способы подачи их в пульпу и расход.
5. Какие требования предъявляются к машинам для флотации угля?
6. Укажите преимущества механических флотомашин.
7. Какое вспомогательное оборудование необходимо использовать при флотации угля?
8. Чем обусловлена возможность применения прямых схем флотации?
9. Каким образом автоматизирован процесс флотации.
10. Какие методы применяются для обезвоживания крупных, мелких классов углей, угольных шлам.
11. В чем заключается механизм действия флокулянтов?
12. Какие флокулянты применяют на углеобогачительных фабриках?
13. Как влияет на процесс флокуляции гранулометрический и вещественный состав твердой фазы?
14. Нарисуйте схемы обработки и складирования отходов флотации.
15. Какой процесс называется обогащением угля?
16. Дать определения продуктам обогащения.
17. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
18. Определение гранулометрического состава руды методом ситового анализа.
19. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
20. Изложить методику проведения ситового анализа.
21. Дать определение непрерывному, разовому, мокрому рассевам.
22. Перечислить и охарактеризовать виды влаги.
23. Как влияет влажность угля на транспортировку, теплоту сгорания, процесс грохочения?
24. Дать классификацию продуктов обогащения в зависимости от влажности.
25. Назвать основные методы обезвоживания продуктов обогащения.
26. Дать определение процессу флокуляции.
27. Какие вещества применяются в углеобогащении для интенсификации процессов сгущения, осветления, фильтрования?
28. Виды флокулянтов.

**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. Перспективы угля на мировом рынке энергоносителей.
2. Обеспечение энергетической безопасности страны.
3. Добыча и обогащение углей в России и Кузбассе.
4. История развития углеобогащения.
5. Технологические схемы, технологические комплексы УОФ.
6. Принципиальная схема обогащения коксующихся углей.
7. Схема цепи аппаратов отделения углеподготовки.
8. Углеприем, предварительное грохочение и дробление угля.
9. Аккумуляирование и усреднение углей, подготовительная классификация на машинные классы.
10. Схема цепи аппаратов отделения гравитационного обогащения углей.
11. Гидравлическая отсадка. Отсадочные машины.
12. Факторы, влияющие на работу отсадочных машин.
13. Обогащение углей в тяжелых средах. Тяжелосредные сепараторы и гидроциклоны.
14. Регенерация магнетитовой суспензии, схемы регенерации.
15. Водно-шламовые системы УОФ. Терминология.
16. Классификация водно-шламовых схем.
17. Флотация угольных шламов. Вероятность флотации частиц угля разной крупности.
18. Схема цепи аппаратов отделения флотации и обезвоживания продуктов разделения.
19. Технологические факторы флотации углей. Подготовка пульпы и реагентный режим флотации углей.
20. Технологические факторы флотации углей. Аппаратурное оснащение и свойства флотируемых углей.
21. Обесшламливание и обезвоживание продуктов обогащения углей.
22. Обезвоживание отходов флотации угольных шламов. Схема обезвоживания отходов флотации с помощью фильтр-прессов.
23. Флокуляция и коагуляция угольных шламов.
24. Свойства флокулянтов, влияющие на процесс флокуляции.
25. Растворение флокулянтов. Схемы приготовления рабочих растворов флокулянтов.
26. Характеристики суспензии, влияющие на процесс флокуляции.
27. Смешивание растворов флокулянтов с суспензией.
28. Применение флокулянтов на УОФ.

29. Масляная грануляция угольных шламов. Основы и механизм образования агрегатов.
30. Технологические факторы процесса масляной грануляции угольных шламов.
31. История развития и технологии масляной грануляции угольных шламов.
32. Технология масляной аэроагломерации угольных шламов.
33. Технологические факторы процесса масляной аэроагломерации угольных шламов.
34. Промышленная установка МАА. Использование процесса МАА на фабриках.
35. Термическая сушка углей. Типы Сушилок.
36. Очистка пылегазовой смеси после сушки.
37. Эксплуатация сушильных установок.
38. Технология обогащения энергетических углей. Схема.
39. Обогащение углей методом противоточной сепарации.
40. Брикетирование углей. Требования к брикетам.
41. Брикетирование углей со связующими.
42. Факторы, влияющие на процесс брикетирования.

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

Примеры заданий:

1. Ведущее место по добыче угля в РФ занимает ...
  - Печерский бассейн
  - Якутия
  - Кузбасс
  - Канско-Ачинский бассейн
2. Разубоженные угли имеют зольность ...
  - 10-30%
  - 70-90%
  - 30-50%
  - 50-70%
3. При сжигании 1-й тонны условного топлива (Т.У.Т.) выделяется ... МДж тепла.
  - 25,6
  - 21,3
  - 33,3
  - 29,3
4. Процессом прямого ожижения угля в синтетическое жидкое топливо называется ...
  - гидрогенизация
  - газификация
  - коксование
  - глефикация

5. Обезвоживание угля крупностью +13мм можно провести ...

- в осадительно-фильтрующей центрифуге
- дренированием на ленточном фильтр-прессе
- в фильтрующей центрифуге на грохотах

**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 "Технологии обогащения 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 работ 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 "Технологии обогащения 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.