

**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.Костинцев

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

**дисциплины «Процессы обезвоживания, окомкования**  
**и складирования продуктов обогащения»**

**Белово 2022**

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения»:  
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 программа 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 "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения", 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-7 - Способность к оптимизации подготовительных, основных и вспомогательных процессов организации с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования, потребителей 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 7.1. - Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованиями потребителей.

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

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать: технологию разделения жидкой и твердой фаз в схемах обогатительных фабрик;

конструктивные особенности и показатели эффективности работы технологического оборудования;

режимные карты работы процесса обезвоживания и параметры, влияющие на процесс;

методики выбора и расчета основных технологических процессов обезвоживания и приемы выбора технологического оборудования для обезвоживания.

Уметь: выбрать и рассчитать операции обезвоживания продуктов обогащения;

обосновать выбор технологического оборудования;

выбирать и рассчитывать оборудование для обезвоживания и сушки продуктов обогащения»;

интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты, делать выводы об эффективности процесса по результатам исследований, проводить математическую обработку результатов опытов.

Владеть: способностью анализировать оперативные и текущие показатели обезвоживания продуктов обогащения;

навыками ведения процесса обезвоживания;  
 способностью обосновать технологические параметры ведения процесса обезвоживания и сушки продуктов обогащения;  
 способностью защищать результаты экспериментов.

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

**2. Объем дисциплины "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения" с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения " 30 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	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

**3. Содержание дисциплины "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения ", структурированное по разделам (темам)**

**3.1. Лекционные занятия**

<b>Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>1. Процессы обезвоживания в обогащении.</b> Процессы обезвоживания, окомкования и складирования в технологических схемах обогащения полезных ископаемых. Классификация видов влаги. Показатели, характеризующие процесс обезвоживания. Классификация методов обезвоживания продуктов обогащения и осветления воды. Факторы, влияющие на эффективность обезвоживания.	1
<b>2. Дренаживание, как процесс обезвоживания.</b> Сущность процесса дренаживания. Факторы, влияющие на эффективность дренаживания. Обезвоживание в бункерах и на дренажных складах. Обезвоживание на грохотах подвижных и неподвижных. Обезвоживание в ковшевых элеваторах. Назначение, устройство, принцип действия, основные показатели работы. Выбор и расчет производительности оборудования.	1
<b>3. Обезвоживание в центробежном поле.</b> Теоретические основы процесса центрифугирования. Обезвоживание в	1,5

<p>фильтрующих центрифугах. Фактор разделения. Конструктивные особенности центрифуг ФВШ, ФВВ, ФГВ, ФВИ, Ведаг. Основные показатели работы. Конструктивные и технологические факторы, влияющие на работу центрифуг. Изменение показателей качества угля при центрифугировании. Осадительные центрифуги. Основные технологические параметры работы центрифуг. Осадительно-фильтрующие центрифуги.</p>	
<p><b>4. Шламы на ОФ.</b> Водо-угольные суспензии. Устойчивость суспензий. Влияние шламов на процессы обогащения. Способы управления устойчивостью суспензий. Строение двойного электрического слоя. Виды флокулянтов, классификация. Факторы, влияющие на эффективность действия флокулянтов. Приготовление растворов флокулянтов.</p>	1,5
<p><b>5. Процессы сгущения продуктов ВШС.</b> Сгущение в цилиндрических сгустителях с центральным и периферическим приводом. Сгустители с осадкоуплотнителем. Сгущение в гидроциклонах. Осветление шламовых вод в наружных отстойниках. Влияние флокулянтов на процесс сгущения.</p>	1
<p><b>6. Фильтрование суспензий.</b> Теоретические основы процесса фильтрования. Показатели, определяющие эффективность процесса. Конструктивные особенности вакуум-фильтров, технологические показатели работы, исковые вакуум фильтры. Схемы отвода фильтрата, особенности компоновки. Фильтры избыточного давления. Пресс-фильтры. Конструктивные особенности, технологические показатели работы. Вакуум-фильтры. Схемы отвода фильтрата, особенности компоновки.</p>	1,5
<p><b>7. Сушка и пылеулавливание.</b> Теоретические основы процесса сушки. Свойства сушильных агентов. Факторы, влияющие на процесс сушки. Газовые барабанные сушилки. Газовые трубы сушилки. Сушилки кипящего слоя. Тепловой расчет сушки. Скорость сушки. Топки. Системы пылеулавливания. Конструкции и технологические показатели. Правила безопасной сушки.</p>	1,5
<p><b>8. Окомкование и складирование продуктов обогащения.</b> Процесс окомкования. Агрегатизация мелких угольных продуктов. Связующие. Аппаратурное и технологическое решение процесса. Складирование продуктов обогащения. Выбор и расчет бункеров. Дренажные склады. Укрытые склады.</p>	1
ИТОГО:	10

### 3.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах
Лабораторная работа № 1 Исследование сгущения пульпы и осветления шламовой воды.	2
Лабораторная работа № 2 Изучение процесса фильтрования угольных шламов на вакуум-фильтрах.	2

Лабораторная работа № 3 Фильтрация суспензии под давлением.	3
Лабораторная работа № 4 Исследование процесса осветления в осадительных центрифугах.	3
ИТОГО:	10

### **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	2,5
Оформление отчетов по практическим и (или) лабораторным работам подготовка к тестированию и т.д.	2,5
Подготовка к промежуточной аттестации	5
ИТОГО:	10

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

Работа с конспектом лекций по курсу «Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения» 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 «Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения» 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 библиотекарю-консультанту.

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

## 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения "

### 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, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-1	Анализирует процессы переработки минеральных ресурсов для совершенствования ресурсосберегающих технологий по получению продукции требуемого качества	<b>Знать:</b> технологию разделения жидкой и твердой фаз в схемах обогатительных фабрик; конструктивные особенности и показатели эффективности работы технологического оборудования; режимные карты работы процесса	Высокий или средний

			<p><b><u>Уметь:</u></b> выбрать и рассчитать операции обезвоживания продуктов обогащения; обосновать выбор технологического оборудования</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> способностью анализировать оперативные и текущие показатели обезвоживания продуктов обогащения; навыками ведения процесса обезвоживания</p>	
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-7	Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованиями потребителей	<p><b><u>Знать :</u></b> процессы обезвоживания и параметры влияющие на процесс</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> выбирать и рассчитывать оборудование для обезвоживания и сушки продуктов обогащения</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> способностью обосновать технологические параметры ведения процесса обезвоживания и сушки продуктов обогащения</p>	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам,	ПК-9	Использует методы исследования и обработки экспериментальных данных с учетом свойств минерального сырья	<p><b><u>Знать:</u></b> методики выбора и расчета основных технологических процессов обезвоживания и приемы выбора</p>	



тестирование в соответствии с рабочей программой			технологического оборудования для обезвоживания <b>Уметь:</b> интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты, делать выводы об эффективности процесса по результатам исследований, проводить математическую обработку результатов опытов <b>Владеть:</b> способностью защищать результаты экспериментов	
<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 в электронном формате (согласно перечню лабораторных работ п.4 рабочей программы).

1. Содержание отчета:
2. Тема работы.
3. Задачи работы.
4. Краткое описание хода выполнения работы.

5. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
6. 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. Влияние шламов на технологические процессы.
2. Схема установки для проведения эксперимента.

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

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

1. Характеристика шлама и условия его накопления на фабрике.
2. Влияние шламов на технологические процессы.
3. Показатели эффективности процесса сгущения.
4. Теоретическое определение показателей сгущения.
5. Оборудование, применяемое для сгущения и осветления. Устройство, назначение, преимущества, недостатки.
6. Процессы и механизм агрегирования частиц.
7. Силы, действующие между частицами в водной среде.
8. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Его роль в процессах взаимодействия твердых частиц.
9. Факторы, влияющие на величину ДЭС.
10. Факторы, влияющие на флокуляцию.
11. Условия приготовления растворов флокулянтов и их подача в процесс.
12. Особенности применения флокулянтов в различных технологических процессах.

13. Виды, влаги и их классификация.
14. Показатели, характеризующие процесс обезвоживания.
15. Максимальная молекулярная влагоемкость, метод определения.
16. Теоретические основы процесса фильтрования.
17. Опытное определение показателей фильтрования на лабораторной установке.
18. Классификация вакуум-фильтров. Конструкция, назначение, преимущества, недостатки.
19. Показатели эффективности фильтрования.
20. Опытное определение эффективности работы фильтров.
21. Фильтровальные вакуум-установки. Выбор, преимущества, недостатки.
22. Вакуумная система. Типы, преимущества, недостатки.
23. Последовательность запуска фильтровальной установки.
24. Факторы, влияющие на эффективность фильтрования.
25. Влияние типа флокулянта. Условия применения флокулянта.
26. Фильтры избыточного давления. Область применения каждого типа, устройство, принцип действия. Эксплуатация.
27. Факторы, влияющие на выбор значений оптимальных показателей процесса фильтрования под давлением.
28. Влияние характеристик фильтруемого материала на выбор типа фильтра.
29. Теоретические основы процесса центрифугирования. Фактор разделения.
30. Виды влаги, удаляемой при центрифугировании.
31. Классификация фильтрующих центрифуг.
32. Показатели, определяющие технологическую эффективность работы центрифуги.
33. Конструктивные и технологические факторы, определяющие эффективность центрифуги.
34. Факторы, влияющие на изменение зольности продуктов центрифугирования.
35. Требования, предъявляемые к конструкции центрифуг.
36. Осадительное центрифугирование. Место в технологии углеобогащения.
37. Показатели эффективности осадительного центрифугирования.
38. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность действия осадительных центрифуг.
39. Правила эксплуатации центрифуг.

#### **4.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом или тестировании. Опрос может проводиться в письменной, устной, или в электронной форме.

##### **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

### Перечень вопросов к экзамену:

1. Методы определения влажности продуктов обогащения.
2. Характеристика видов влаги.
3. Классификация продуктов обогащения по количеству содержащейся в них воды.
4. Влагоудерживающая способность продуктов обогащения.
5. Смачиваемость минеральных поверхностей.
6. Максимальная молекулярная влагоемкость.
7. Классификация способов обезвоживания.
8. Основные принципы дренирования.
9. Обезвоживание в бункерах и на дренажных складах.
10. Обезвоживание в ковшовых элеваторах.
11. Обезвоживание на грохотах.
12. Факторы, влияющие на процесс обезвоживания на грохотах различных типов.
13. Основные принципы центрифугирования. Классификация центрифуг.
14. Принцип отделения влаги в фильтрующих и осадительных центрифугах.
15. Фактор разделения и способы его определения.
16. Фильтрующие центрифуги с инерционной выгрузкой осадка. Конструктивные особенности. Технологические характеристики.
17. Фильтрующие центрифуги с вибрационной выгрузкой осадка. Конструктивные особенности. Технологические характеристики.
18. Фильтрующие центрифуги со шнековой выгрузкой осадка. Конструктивные особенности.
19. Технологические характеристики.
20. Факторы, влияющие на работу фильтрующих центрифуг.
21. Дополнительное шламообразование при центрифугировании и способы борьбы с ним.
22. Технологические параметры осадительных центрифуг.
23. Центрифуга НОГШ. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
24. Факторы, влияющие на работу осадительных центрифуг.
25. Осадительно-фильтрующие центрифуги. Технологические характеристики.
26. Шламы на ОФ. Характеристика шламов. Влияние шламов на технологические процессы.
27. Сгущение шламов. Кривые процесса сгущения.
28. Коагуляция и флокуляция суспензий.
29. Классификация частиц в багер-зумпфе.
30. Классификация и сгущение в гидроциклонах.
31. Сгущение в радиальных сгустителях.
32. Осветление шламовых вод в тонких слоях.
33. Факторы, влияющие на процесс сгущения.
34. Механизм агрегатизации минеральных частиц.
35. Двойной электрический слой и его влияние на процессы агрегирования частиц.
36. Механизм действия полимерных флокулянтов. Деструкция флокулянтов.

37. Способы растворения флокулянтов и способы подачи их в процесс.
38. Факторы, влияющие на процесс флокуляции.
39. Барабанные вакуум-фильтры. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
40. Ленточный вакуум-фильтр. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
41. Дисковые вакуум-фильтры. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
42. Гипербарфильтр Андритц. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
43. Фильтровальные вакуум-установки.
44. Факторы, влияющие на эффективность процесса фильтрования.
45. Принцип фильтрования под давлением. Ленточные фильтр-прессы.
46. Камерные фильтр-прессы. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
47. Схемы обработки отходов флотации.
48. Термическая сушка углеродов. Кинетика процесса сушки.
49. Практика окомкования углеродов. Связующие. Аппаратурное решение.
50. Складирование углеродов. Виды складов.
51. Склады рядового угля и концентрата напольного типа.

**Тестирование:**

При проведении промежуточного контроля обучающимся необходимо ответить на тесты по каждому разделу /теме/...

1. Газовая фаза, которая принимает влагу от сырых продуктов сушки и отдает им тепло, называется \_\_\_\_\_.

- сушильный агент
- инертный газ
- теплоагент

2. Время сушки в трубе сушилке составляет \_\_\_\_\_.

- 1 час
- 30 минут
- 45 секунд
- 0,5 секунд

3. Температура сушильного агента на входе в трубу сушилку составляет \_ °С.

- 350-400
- 550-600
- 750-800
- 600-1000

4. Температура сушильного агента на входе в сушильный барабан составляет \_ °С.

- 350-400
- 550-600
- 750-800

- 600-1000

5. Температура сушильного агента на входе в сушилку кипящего слоя составляет \_ °С.

- 350-400
- 550-600
- 750-800
- 600-1000

**Критерии оценивания при ответе на вопросы:**

- 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	65-85	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

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

1. 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 экзаменационную ведомость.

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

### **5.1. Основная литература**

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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>. – Тек: 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. 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.

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. 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.

5. Суслина, Л. А. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-00137-184-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163588>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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. – Текс : непосредственный.

7. Обогащение полезных ископаемых. Комплексное использование сырья, продуктов и отходов обогащения: учебное пособие / В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, О.В. Сорокина и др.; ГОУ ВПО «КузГТУ». – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2006. – 327 с. – Текст: непосредственный.

## 5.3. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал(печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>.

2. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф): журнал по сырью, горной промышленности, энергетике (печатный).

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. (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>.

6. Горный мир: реферативный производственно-практический журнал (печатный).

7. ТЭК и ресурсы Кузбасса: региональный научно-производственный и социально-экономический журнал (печатный).

8. Уголь Кузбасса: журнал (печатный).



9. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения"**

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, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля);

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным 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 "Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения "**

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 филиала.

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.