

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

**филиал КузГТУ в г. Прокопьевске**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Подготовительные процессы обогащения (классификация)**

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация/направленность (профиль) 06 Обогащение  
полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения  
очная, очно-заочная,  
заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Технологии и комплексной механизации  
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией  
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссией



Е.С. Голикова

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения (классификация)", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

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

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

**Индикатор(ы) достижения:**

Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора

- оптимальных технологических решений в соответствие с требованием потребителей

**Результаты обучения по дисциплине:**

методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов;

- технологии подготовки твёрдых полезных ископаемых к обогащению;

подбирать оборудование для каждой стадии технологического процесса подготовки минерального сырья к обогащению;

методами выбора основного классифицирующего оборудования с целью взаимосвязи подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствие с требованием потребителей;

**2 Место дисциплины "Подготовительные процессы обогащения (классификация)" в структуре ОПОП специалитета**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Геология, Физика, Основы обогащения и переработки полезных ископаемых.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

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

Общая трудоемкость дисциплины "Подготовительные процессы обогащения (классификация)" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 3/Семестр 5</b>			
Всего часов	108		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60		



1708477353

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		
<b>Курс 4/Семестр 7</b>			
Всего часов			108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции			4
Лабораторные занятия			
Практические занятия			8
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>			96
<b>Форма промежуточной аттестации</b>			зачет

**4 Содержание дисциплины "Подготовительные процессы обогащения (классификация)", структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Введение.</b> Назначение гидравлической классификации, и ее место в процессах обогащения полезных ископаемых	0,5		
<b>Тема 1. Классификация минерального сырья по крупности</b> Методы определения гранулометрического состава полезных ископаемых. Ситовой и седиментационный анализы. Методика определения и обработка результатов анализов.	1,5		1
<b>Тема 2. Закономерности падения твердых тел в жидкости</b> Режимы движения жидкости. Свободное падение тел в жидкости. Законы сопротивления среды: Ньютона, Аллена, Стокса, Релея. Понятия: конечная скорость свободного падения частиц шарообразной и неправильной форм, равнопадаемость и методы их определения. Универсальный метод определения конечной скорости падения шарообразной частицы в жидкой среде по числу Рейнольдса (Метод Лященко). Стесненное падение частиц в жидкости. Коэффициент разрыхления. Скорость стесненного падения частиц в жидкости.	7		1
<b>Тема 3. Теоретически основы гидравлической классификации</b> Гидравлическая классификация в восходящем и горизонтальном потоке воды. Граничная крупность классификации. Коэффициент шкалы гидравлической классификации. Скорость разделения материала. Эффективность процесса гидравлической классификации.	2		1



1708477353

<b>Тема 4. Гидравлические классификаторы</b> Основные признаки разделения классификаторов на группы. Механические классификаторы (одно- и двухспиральные). Элеваторные классификаторы (багер-зумпф). Классификаторы гравитационные (одно- и многокамерные, конусы) Центробежные (гидроциклоны, осадительные центрифуги). По каждому типу: устройство, принцип действия, технологический расчет, применение на обогатительных фабриках. Основные схемы классификации.	5		1
Итого	16		4

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

#### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Тема 1. Классификация минерального сырья по крупности	8		2
1.1. Определение гранулометрического состава угольного шлама мокрым рассевом. 1.2. Обработка результатов анализа. Построение гранулометрических характеристик крупности. 1.3. Определение выходов заданных классов крупности по суммарным характеристикам 1.4. Определение гранулометрического состава тонкодисперсных частиц методом седиментационного анализа. 1.5. Обработка результатов седиментационного анализа. 1.6. Текущий контроль			
Тема 2. Закономерности падения твердых тел в жидкости	16		3
2.1. Определение сил сопротивления среды при движении частиц шарообразной формы, согласно законам Ньютона, Аллена и Стокса. 2.2. Универсальный метод определения сил сопротивления жидкости. Работа с диаграммой Релея. 2.3. Определение конечной скорости свободного падения частиц шарообразной формы по методу Ньютона, Аллена, Стокса. 2.4. Знакомство с универсальным методом расчета конечной скорости падения частиц шарообразной формы согласно параметру Лященко 2.5. Определение конечной скорости свободного падения породных и угольных частиц неправильной формы. 2.6. Определение коэффициента равнопадаемости породных и угольных частиц размером крупных (больше 2 мм) средних (0,1-2 мм) и мелких ( менее 0,1мм). 2.7. Расчет коэффициента разрыхления сыпучего материала и среднединамической плотности угольных и породных частиц. 2.8.Определение скорости стесненного падения угольных и породных частиц во взвешенном слое и минимальную скорость потока воды для разрыхления слоя. 2.9. Текущий контроль.			



1708477353

Тема 4. Гидравлические классификаторы	8		3
3.1. Параметры и расчет спиральных классификаторов 3.2. Конструкции гидроциклонов. 3.3. Выбор и технологический расчет гидроциклонов. 3.4. Расчет количества гравитационных классификаторов для классификации и обезвоживания мелкого угольного концентрата. 3.5. Текущий контроль.			
Итого	32		8

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	34		80
Оформление и защита отчетов по практическим работам.	16		8
Подготовка к промежуточной аттестации	10		8
Итого:	60		96

**4.5 Курсовое проектирование**

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения (классификация)"**

**5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень



1708477353

Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам в соответствии с рабочей программой	ПК-7	Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованием потребителей	<p><b>Знать:</b> методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов; технологии подготовки твёрдых полезных ископаемых к обогащению</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать оборудование для каждой стадии технологического процесса подготовки минерального сырья к обогащению</p> <p><b>Владеть:</b> методами выбора основного классифицирующего оборудования с целью взаимосвязи подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованием потребителей</p>	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

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

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль 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. Дать определение частной и суммарной характеристикам крупности
2. Какой прибор применяют для седиментационного анализа?

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	неуд	удовл	хорошо	отлично

#### **Примерный перечень контрольных вопросов: (в соответствии с количеством тем)**

Тема 1. Классификация минерального сырья по крупности

1. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
2. Дать определение среднему диаметру зерна и перечислить способы его определения.



1708477353

3. Дать характеристику основным понятиям: класс крупности, выход класса крупности.
4. Дать определение непрерывному, разовому и мокрому рассевам.
5. Дать определение седиментационному анализу

#### Тема 2. Закономерности падения твердых тел в жидкости

1. Какой процесс называют гидравлической классификацией?
2. Назначение гидравлической классификации как подготовительной операции.
3. Охарактеризовать режимы обтекания частиц средой.
4. Какой режим движения жидкости называется турбулентным?
5. Дать определение коэффициенту равнопадаемости.

#### Тема 3. Теоретически основы гидравлической классификации.

1. При какой скорости вертикального потока воды частица находится во взвешенном состоянии?
2. Дать определение термину граничное зерно.
3. Дать определение граничной крупности классификации.
4. Дать определение коэффициенту шкалы гидравлической классификации.
5. При каком режиме движение жидкости происходит разделение материала в густых пульпах?

#### Тема 4. Гидравлические классификаторы

1. Какие машины применяются для гидравлической классификации?
2. Каковы основные отличия механических и центробежных гидравлических классификаторов?
3. К какому типу гидравлических классификаторов относят классификатор типа КСП
4. Назначение багер-зумпфа.
5. Как изменится производительность гидроциклона с увеличением его диаметра?

#### **Отчеты по практическим работам:**

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание 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

#### **5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

**Формой промежуточной аттестации** является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, тестировании и т.п. в соответствии с рабочей программой... Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

#### **Ответы на вопросы:**

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;



1708477353

- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

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

**Примерный перечень вопросов к зачету:**

Тема 1. Классификация минерального сырья по крупности

1. Методы определения гранулометрического состава полезных ископаемых
2. Дать определение среднему диаметру зерна и перечислить способы его определения.
3. Дать характеристику основным понятиям: класс крупности, выход класса крупности
4. Ситовой анализ
5. Седиментационный анализ
6. Конструкция прибора Сабанина

Тема 2. Закономерности падения твердых тел в жидкости

1. Режимы движения жидкости
2. Законы сопротивления среды: Ньютона, Аллена, Стокса, Релея
3. Методы определения:
  - конечной скорости свободного падения частиц шарообразной и неправильной форм;
  - коэффициента равнопадаемости.
4. Универсальный метод определения конечной скорости падения шарообразной частицы в жидкой среде (Метод Лященко).
5. Стесненное падение частиц .
6. Определение скорость стесненного падения частиц в жидкости.
7. Определение коэффициента разрыхления

Тема 3. Теоретически основы гидравлической классификации

1. Граничная крупность классификации.
2. Коэффициент шкалы гидравлической классификации.
3. Скорость разделения материала
4. Эффективность процесса гидравлической классификации
5. Влияние процесса классификации на процесс обогащения полезных ископаемых.

Тема 4. Гидравлические классификаторы

1. Схемы разделения классификаторов
2. Классификаторы гравитационные механические:
  - одно - и двухспиральные;
  - с погруженной и с непогруженной спиралью;
  - параметры и расчет спиральных классификаторов.
3. Элеваторные классификаторы.
4. Одно- и многокамерные классификаторы.
5. Гидроциклоны. Установка и параметры регулирования.

**Тестирование:**

При проведении промежуточного контроля обучающимся необходимо ответить на тестировании по каждой теме. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Примеры заданий

Выбрать правильный ответ:

Тема 1. Классификация минерального сырья по крупности

- 1.1. Дать определение процессу классификации
  - Процесс разделения материала по крупности в гидроциклоне
  - Процесс разделения материала на отдельные классы по скорости осаждения частиц в потоке воды
  - Процесс классификации материала на просеивающей поверхности
  - Процесс разделения материала по крупности в механическом классификаторе

1.2. Графическое изображение гранулометрического состава сыпучего материала

Диаграмма Лященко

Диаграмма Релея

Характеристика крупности

Уравнение Розина-Раммлера

Суммарная характеристика



1708477353

1.3. Как называют размер зерен, заключенный между двумя смежными ситами

Класс крупности

Показатель процесса классификации

Шкала классификации

Модуль шкалы грохочения

Параметр классификации

Тема 2. Закономерности падения твердых тел в жидкости

2.1. Какой режим движения жидкости называется ламинарным?

Re меньше 1

Re больше 1000

Re меньше 1000

Re меньше 5000

2.2. Какой параметр, характеризует режим движения (течения) жидкости?

Число Релея

Число Лященко

Число Рейнольдса

Все ответы верные

2.3. От какого свойства среды зависит скорость стесненного падения частиц

От скорости потока среды

От вязкости среды

От давления в аппарате

От всех перечисленных параметров

Тема 3. Теоретически основы гидравлической классификации.

3.1. Отношение последовательных скоростей потоков воды в классификаторе

Показатель процесса классификации

Коэффициент шкалы гидравлической классификации

Модуль шкалы классификации

Параметр классификации

3.2. При каком режиме движение жидкости происходит разделение материала в густых пульпах

Ламинарный

Переходный

Турбулентный

Активный

3.3. Недостаток турбулентного движения жидкости при разделение материала по крупности

засорение конечных продуктов мелкими зернами

засорение конечных продуктов глиной

засорение конечных продуктов крупными зернами

засорение конечных продуктов не свойственными зернами

Тема 4. Гидравлические классификаторы

4.1. Преимущество спиральных классификаторов перед другими механическими классификаторами

Высокая производительность

Высокая эффективность разделения

Принудительная разгрузка

Большой угол наклона корыта

Небольшие габаритные размеры

4.2. Причина поступления в слив спирального классификатора частиц крупнее расчетной крупности разделения

Неравномерная подача питания

Увеличения вязкости пульпы

Увеличение крупных частиц в питании

Высокая производительность аппарата

Изменение pH среды



1708477353

4.3. С какой частотой происходит разгрузка осевшего материала в многокамерных гравитационных гидравлических классификаторах

Непрерывно

Каждый час

Периодически

Один раз в смену

Один раз в сутки

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	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		

### **5.2.3. 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 и (или) практических 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 промежуточной аттестации.

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

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине



1708477353

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 размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 1. Процессы и машины. – 424 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229021> – ISBN 978-5-98672-309-9. – Текст : электронный.

2. Федотов, К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. (специальности) 130400 "Горн. дело", специализация "Обогащение полез. ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. – Москва : Горная книга, 2012. – 536 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст : непосредственный.

3. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 4 томах / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 2. Технологии. – 475 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022> – ISBN 978-5-98672-310-5. – Текст : электронный.

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

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

6. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах : [16+] / В. М. Авдохин. – 5-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2021. – Том 1. Обогащительные процессы. – 424 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686800> – Библиогр.: с. 402-403. – ISBN 978-5-98672-533-8 (том 1). – ISBN 978-5-98672-531-4 (в пер.). – Текст : электронный.

7. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах : [16+] / В. М. Авдохин. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2018. – Том 1. Обогащительные процессы. – 420 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688057> – Библиогр: с. 402-403. – ISBN 978-5-98672-473-7 (том 1). – ISBN 978-5-98672-472-0 (в пер.). – Текст : электронный.



1708477353

8. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : [16+] / В. М. Авдохин. - 4-е изд., стер. - Москва : Горная книга, 2017. - Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. - 312 с. : ил., табл., схем. - (Обогащение полезных ископаемых). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693210> - Библиогр.: с. 225-226. - ISBN 978-5-98672-465-2. - Текст : электронный.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2-х т. / В. М. Авдохин. - 2-е изд., стер. - Москва : Горная книга, 2008. - Том 1. Обогащение полезных ископаемых. - 423 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100028> - ISBN 978-5-7418-0517-6. - Текст : электронный.

2. 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.

3. Верхотуров, М. В. Гравитационные методы обогащения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых", [а также для магистров и аспирантов] / М. В. Верхотуров. - Москва : МАКС Пресс, 2006. - 352 с. - Текст : непосредственный.

4. Современная техника и технологии обогащения российских углей : каталог-справочник / Федеральное агентство по энергетике ; сост. Л. А. Антипенко [и др.] ; под общ. ред. В. М. Щадова. - Кемерово, 2008. - 310 с. - Текст : непосредственный.

5. Шохин, В. Н. Гравитационные методы обогащения : учебник для вузов / В. Н. Шохин, А. Г. Лопатин. - Москва : Недра, 1980. - 400 с. - Текст : непосредственный.

6. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. - 2-е изд., стер. - Москва : Горная книга, 2008. - Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. - 315 с. - (Обогащение полезных ископаемых). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100029> - ISBN 978-5-7418-0519-0. - Текст : электронный.

7. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 тома / В. М. Авдохин. - Том 1: Обогащительные процессы. - Москва : МГГУ, 2006. - 417 с. - Текст : непосредственный.

8. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 тома / В. М. Авдохин. - Том 2: Технология обогащения полезных ископаемых. - Москва : Издательство МГГУ, 2006. - 310 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

## 6.3 Методическая литература

1. Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение): грохочение : методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Обогащение полезных ископаемых", всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых ; составитель Г. Л. Евменова. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 12 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9682>. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение): определение крупности полезных ископаемых : методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Обогащение полезных ископаемых", всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых ; составитель Г. Л. Евменова. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 12 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9684>. - Текст : непосредственный + электронный.

## 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы



1708477353

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

## **6.5 Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/222926>
3. Обогащение руд : научно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/87280>
4. Техника и технология горного дела : научно-практический журнал <https://jm.kuzstu.ru/>
5. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>

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

ЭИОС КузГТУ:

- a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/> – Текст: электронный.
- b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/> – Режим доступа: для авториз. пользователей. –Текст: электронный.
- c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/> –Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Подготовительные процессы обогащения (классификация)"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

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

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
  - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
  - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 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), практики;
  - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.



1708477353

**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения (классификация)", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Браузер Спутник

**10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения (классификация)"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные 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, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

1. 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.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1708477353

## 12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

12.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

### Основная литература

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых / В. М. Авдохин. – Москва : Горная к н и г а , 2 0 0 8 . – 4 2 3 с . – I S B N 9 7 8 5 7 4 1 8 0 5 1 7 6 . – U R L : [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=100028](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100028) (дата обращения: 22.04.2024). – Текст : электронный.

### 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> (дата обращения: 22.04.2024). – Текст : электронный.

2. Евменова Г. Л. Подготовительные процессы обогащения: пособие по курсовому проектированию/ Г. Л. Евменова. - Кемерово: Кузбас. гос.техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева, 2013. - 96 с. – Текст : непосредственный

### Методическая литература

1. Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение): определение крупности полезных ископаемых : методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Обогащение полезных ископаемых", всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых ; составитель Г. Л. Евменова. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9684>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение): грохочение : методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Обогащение полезных ископаемых", всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых ; составитель Г. Л. Евменова. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9682>. – Текст : непосредственный + электронный.

12.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой (№ 406), оснащенный оборудованием:

- Рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся - 42;
- комплект учебной мебели;
- меловая доска;
- Шкаф с образцами измерительного оборудования;
- плакаты - 5 шт.;
- макеты с технологическими схемами отработки – 3 шт.;

- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего назначения;
- проектор;
- экран.