

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.49.Дробление, измельчение и рудоподготовка

на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

- формирование у студентов знаний об основных рудоподготовительных процессах при обогащении полезных ископаемых – дроблении, грохочении, измельчении и подготовка специалистов, обладающих глубокими знаниями технологии рудоподготовки и применяемой при этом техники с учетом современных достижений в области дробления, измельчения и грохочения полезных ископаемых.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с современным состоянием и тенденциями развития рудоподготовительных операций;
- обеспечить знанием студентами основных принципов выполнения технологических функций дробильно-размольного и классифицирующего оборудования, технологических процессов рудоподготовки;
- научить студентов технически грамотно работать на рудоподготовительных машинах, выбирать и рассчитывать схемы рудоподготовки, а также технологическое оборудование;
- обеспечить знание студентами современных технологий и техники рудоподготовки;
- обеспечить знание студентами основных принципов проектирования отделений рудоподготовки.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Дробление, измельчение и рудоподготовка» относится к дисциплинам специализаций, базируется на знаниях, полученных при изучении общепрофессиональных и естественно-научных дисциплин. Дисциплина включена в Блок 1 базовую часть ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дробление, из-мельчение и рудоподготовка» относятся знания, умения и виды деятельности, сформиро-ванные в процессе изучения дисциплин: русский язык и культура речи, физика, основы обогащения полезных ископаемых, компьютерная и инженерная графика. Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Дробление, измель-чение и рудоподготовка» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области обогащения полезных ископаемых.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                        | Распределение по семестрам |           |           |           |           | Всего часов |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|                                     | 1 семестр                  | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр |             |
| Общая трудоемкость                  |                            |           |           |           |           | 288         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.          | 0                          | 0         | 0         | 0         | 126       | 126         |
| лекционные (ЛК)                     | 0                          | 0         | 0         | 0         | 36        | 36          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 0                          | 0         | 0         | 0         | 36        | 36          |

|                                            |   |   |   |   |         |     |
|--------------------------------------------|---|---|---|---|---------|-----|
| лабораторные (ЛР)                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 54      | 54  |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 0 | 0 | 0 | 0 | 126     | 126 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  |   |   |   |   | Экзамен | 36  |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |   |   |   |   | КП      |     |

### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам |           |           |           |           | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|                                            | 1 семестр                  | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр |             |
| Общая трудоемкость                         |                            |           |           |           |           | 288         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 0                          | 0         | 0         | 0         | 28        | 28          |
| лекционные (ЛК)                            | 0                          | 0         | 0         | 0         | 10        | 10          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0         | 0         | 0         | 8         | 8           |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0         | 0         | 0         | 10        | 10          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 0                          | 0         | 0         | 0         | 224       | 224         |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  |                            |           |           |           | Экзамен   | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |           |           |           | КП        |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7               | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческо-го потенциала                                          |
| ОПК-2              | готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3    | владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов                                                                                                                                                                            |
| ПК-16   | готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты                                                                                                                                                                                                        |
| ПСК-6.3 | способность выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>Основы теории разрушения и раскрытия минеральных зерен при дроблении и измельчении; структуру и взаимосвязь комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение; физико-механические свойства минералов и сростков, используемых в процессах рудоподготовки.</p>                                                                                                                                                                                                     |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>Теорию разрушения и раскрытия минеральных зерен при дроблении и измельчении; структуру и взаимосвязь комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение; физико-механические свойства минералов и сростков, используемых в процессах рудоподготовки; характеристики гранулометрического состава сыпучего материала, физические основы процессов грохочения и классификации; принципы действия и устройство аппаратов для дробления, измельчения и грохочения.</p> |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>Физико-механические свойства минералов и сростков, используемых в процессах рудоподготовки; характеристики гранулометрического состава сыпучего материала, физические основы процессов грохочения и классификации; принципы действия и устройство аппаратов для дробления, измельчения и грохочения; теории разрушения и раскрытия минеральных зерен при дроблении и измельчении; структуру и взаимосвязь комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение.</p>   |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <p>Обосновывать наиболее перспективные направления подготовительных процессов; строить характеристики крупности и пользоваться ими; изображать схемы аппаратов для рудоподготовки и объяснять принцип их действия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Теоретически обосновывать наиболее перспективные направления подготовительных процессов; строить характеристики крупности и пользоваться ими; изображать схемы аппаратов для рудоподготовки и объяснять принцип их действия; рассчитывать схемы дробления и измельчения и выбирать соответствующее оборудование.</p>                                                                                                                                                     |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Теоретически обосновывать наиболее перспективные направления подготовительных процессов; строить характеристики крупности и пользоваться ими; изображать схемы аппаратов для рудоподготовки и объяснять принцип их действия; рассчитывать схемы дробления и измельчения и выбирать соответствующее оборудование; выполнять технические чертежи дробильно-измельчительного оборудования, строительные чертежи; проводить мониторинг параметров процесса рудоподготовки.</p> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>Методами эффективной эксплуатации дробильно-измельчительного оборудования; методами технического контроля в условиях действующего горного производства.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Научной терминологией в области рудоподготовительных процессов; методами эффективной эксплуатации дробильно-измельчительного оборудования; методами технического контроля в условиях действующего горного производства</p>                                                                                                                                                                                                                                               |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Навыками управления процессами технической эксплуатации дробилок; научной терминологией в области рудоподготовительных процессов; методами эффективной эксплуатации дробильно-измельчительного оборудования; методами технического контроля в условиях действующего горного производства; навыками выбора техники и технологии подготовки минерального сырья к обогащению при минимальных затратах.</p>                                                                    |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                       | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                            |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Теоретические основы процесса грохочения. Типы грохотов, уст-ройство, расчет эксплуатация  | 84          | 12                 | 12     | 18 | 42  |
|        | 2             | Теоретические основы процесса дробления. Типы дробилок, уст-ройство, расчет, эксплуатация  | 84          | 12                 | 12     | 18 | 42  |
|        | 3             | Теоретические основы процесса измельчения. Типы мельниц, уст-ройство, расчет, эксплуатация | 84          | 12                 | 12     | 18 | 42  |
| Итого  |               |                                                                                            | 252         | 36                 | 36     | 54 | 126 |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                       | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                            |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Теоретические основы процесса грохочения. Типы грохотов, уст-ройство, расчет эксплуатация  | 84          | 3                  | 3      | 3  | 75  |
|        | 2             | Теоретические основы процесса дробления. Типы дробилок, уст-ройство, расчет, эксплуатация  | 84          | 4                  | 3      | 4  | 73  |
|        | 3             | Теоретические основы процесса измельчения. Типы мельниц, уст-ройство, расчет, эксплуатация | 84          | 3                  | 2      | 3  | 76  |
| Итого  |               |                                                                                            | 252         | 10                 | 8      | 10 | 224 |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | <p>Введение. Дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки, их место в общей технологии переработки полезных ископаемых.</p> <p>Способы определения крупности материала, характеристики крупности и их графическое изображение</p> <p>Назначение и виды грохочения. Просеивающие поверхности. Эффективность грохочения</p> <p>Влияние различных факторов на эффективность грохочения. Кинетика грохочения</p> <p>Классификация грохотов. Неподвижные грохоты: Барабанные и валковые грохоты. Устройство и принцип работы. Расчет производительности грохотов. ТБ при обслуживании</p> <p>Вибрационные и полувибрационные грохоты. Гирационные, самобалансные, резонансные грохоты. Устройство и принцип работы. Расчет производительности грохотов. ТБ при обслуживании</p>                                                                  |
|   | 2 | <p>Теоретические основы процесса дробления. Законы дробления. Способы и стадии процесса дробления.</p> <p>Степень дробления. Технологические схемы дробления.*</p> <p>Классификация дробилок. Щековые дробилки с простым и сложным качанием щеки. Их устройство, принцип действия. Технологические характеристики. Эксплуатация. Расчет производительности</p> <p>Конусные дробилки. Их устройство, принцип действия. Технологические характеристики. Эксплуатация. Расчет производительности*</p> <p>Валковые дробилки. Дробилки ударного действия. Их устройство, принцип действия. Технологические характеристики. Эксплуатация. Расчет производительности*</p> <p>Электрогидравлическое и электроимпульсное дробление. Самоходные дробильные установки* Мероприятия по безопасности жизнедеятельности и снижению производственного травматизма в цехе дробления</p> |

|  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | <p>Сущность процесса измельчения. Кинетика измельчения. Измельчаемость полезных ископаемых</p> <p>Классификация мельниц. Мелющие тела. Футеровка мельниц.</p> <p>Шаровые, стержневые мельницы,. Устройство, принцип работы, область применения. Расчет производительности*</p> <p>Мельницы самоизмельчения, рудно-галечные мельницы Устройство, принцип работы, область применения. Расчет производительности*</p> <p>Скоростные режимы работы мельниц. Критическая скорость вращения барабана мельниц.</p> <p>Технологические схемы измельчения. Циркулирующая нагрузка и ее расчет. Основные направления совершенствования техники и технологии рудоподготовки на обогатительных фабриках</p> <p>Использование нормативных документов при проектировании</p> |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Введение. Способы определения крупности материала, характеристики крупности и их графическое изображение.</p> <p>Назначение и виды грохочения. Просеивающие поверхности. Эффективность грохочения</p> <p>Классификация грохотов</p>                                                                                                                                                                     |
|        | 2             | <p>Теоретические основы процесса дробления. Способы и стадии процесса дробления. Степень дробления. Технологические схемы дробления.*</p> <p>Классификация дробилок. Их устройство, принцип действия. Технологические характеристики.</p> <p>Щековые дробилки . Конусные дробилки . Расчет производительности* Валковые дробилки. Дробилки ударного действия. Эксплуатация. Расчет производительности*</p> |

|  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | <p>Сущность процесса измельчения. Кинетика измельчения. Измельчаемость полезных ископаемых.</p> <p>Классификация мельниц. Мелющие тела. Футеровка мельниц. Скоростные режимы работы мельниц.</p> <p>Шаровые, стержневые мельницы,. Устройство, принцип работы, область применения. Расчет производительности*</p> <p>Мельницы самоизмельчения, рудно-галечные мельницы Устройство, принцип работы, область применения. Расчет производительности*</p> |
|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Расчет среднего диаметра отдельных кусков и смеси</p> <p>Расчеты при определении гранулометрического состава руды (частный и суммарный выход)</p> <p>Построение характеристик крупности</p> <p>Расчет коэффициента живого сечения</p> <p>Расчет эффективности грохочения</p> <p>Расчет производительности грохота</p>                                                  |
|        | 2             | <p>Расчет технологических характеристик щековой дробилки.</p> <p>Расчет массовой производительности дробилки</p> <p>Расчет технологических характеристик валковой дробилки.</p> <p>Расчет объемной производительности валковой дробилки</p> <p>Расчет технологических характеристик молотковой дробилки</p> <p>Расчет массовой производительности молотковой дробилки</p> |
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | <p>Расчет шаровых мельниц по эффективности измельчения</p> <p>Расчет стержневых мельниц по эффективности измельчения</p> <p>Расчет шаровых мельниц по удельной производительности</p> <p>Расчет стержневых мельниц по удельной производительности</p> <p>Расчет мельниц самоизмельчения</p> <p>Расчет мельниц полусамоизмельчения</p> |
|--|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                   |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Расчет среднего диаметра отдельных кусков и смеси</p> <p>Расчеты при определении гранулометрического состава руды (частный и суммарный выход)</p> <p>Построение характеристик крупности</p> |
|        | 2             | <p>Расчет технологических характеристик дробилок</p> <p>Расчет массовой производительности дробилок</p>                                                                                        |
|        | 3             | <p>Расчет мельниц по удельной производительности</p> <p>Расчет мельниц самоизмельчения</p>                                                                                                     |

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий |
|--------|---------------|---------------------------------|
|--------|---------------|---------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | <p>Определение среднего диаметра отдельных кусков и смеси (выполнение лабораторной работы)</p> <p>Определение среднего диаметра отдельных кусков и смеси (защита лабораторной работы)</p> <p>Определение гранулометрического состава руды и построение характеристик крупности (выполнение лабораторной работы)</p> <p>Определение гранулометрического состава руды и построение характеристик крупности (защита лабораторной работы)</p> <p>Изучение работы плоскокачающегося грохота. Определение эффективности грохочения, производительности грохота (выполнение лабораторной работы)</p> <p>Изучение работы плоскокачающегося грохота. Определение эффективности грохочения, производительности грохота (защита лабораторной работы)</p> <p>Влияние влажности руды на эффективность грохочения (выполнение лабораторной работы)</p> <p>Влияние влажности руды на эффективность грохочения (защита лабораторной работы)</p> <p>Контрольный опрос № 1</p> |
|   | 2 | <p>Изучение работы щековой дробилки</p> <p>Дробление на щековой дробилке Определение производительности дробилки (расчет, оформление)</p> <p>Изучение работы щековой дробилки. (защита лабораторной работы)</p> <p>Определение угла захвата щековой дробилки</p> <p>Определение влияния ширины разгрузочного отверстия на крупность дробленого продукта</p> <p>Изучение работы валковой дробилки.</p> <p>Дробление на валковой дробилке Определение производительности дробилки (расчет, оформление)</p> <p>Изучение работы валковой дробилки (защита лабораторной работы)</p> <p>Определение степени дробления валковой дробилки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | <p>Изучение влияния крупности питания на крупность измельченной руды. Определение кл. -0,074 мм в на-весках – 1 мм, -3 мм -5 мм (неизмельченной руды и измельченной в течение 5 мин</p> <p>Изучение влияния крупности питания на крупность измельченной руды. Построение зависимости выхода кл -0,074 мм от крупности измельченной руды</p> <p>Изучение влияния крупности питания на крупность измельченной руды Расчет производительности мель-ницы (защита лабораторной работы)</p> <p>Изучение влияния времени измельчения на крупность измельченной руды Определение кл. -0,074 мм в на-весках руды, измельченных в течение 5, 10, 15 мин</p> <p>Изучение влияния времени измельчения на крупность измельченной руды. Построение зависимости выхода кл -0,074 мм от времени измельчения руды</p> <p>Изучение влияния времени измельчения на крупность измельченной руды Расчет производительности мель-ницы (защита лабораторной работы)</p> <p>Изучение влияния плотности пульпы на крупность измельченной руды Определение кл. -0,074 мм в на-весках руды различной плотности</p> <p>Изучение влияния плотности пульпы на крупность измельченной руды. Построение зависимости выхода кл -0,074 мм от плотности пульпы</p> <p>Изучение влияния плотности пульпы на крупность измельченной руды Расчет производительности мельницы (защита лабораторной работы)</p> |
|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Определение гранулометрического состава руды и построение характеристик крупности (выполнение лабораторной работы)</p> <p>Изучение работы плоскокачающегося грохота. Опре-деление эффективности грохочения, проиводительно-сти грохота (выполнение лабораторной работы)</p> |
|        | 2             | Изучение работы щековой дробилки.                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |   |                                                                                                                                                                                  |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | Изучение влияния крупности питания на крупность измельченной руды. Определение кл. -0,074 мм в на-весках – 1 мм, -3 мм -5 мм (неизмельченной руды и измельченной в течение 5 мин |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                               | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Теоретические основы процесса грохочения. Типы грохотов, устройство, расчет эксплуатация. | Литературный обзор Переработка текста (составление кон-спекта) Решение ситуационных задач Выполнение курсового проекта. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. |
| 1      | 2             | Теоретические основы процесса дробления. Типы дробилок, устройство, расчет, эксплуатация. | Литературный обзор Переработка текста (составление кон-спекта) Решение ситуационных задач Выполнение курсового проекта. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. |
| 1      | 3             | Теоретические основы процесса измельчения. Типы мельниц, устройство, расчет, эксплуатация | Литературный обзор Переработка текста (составление кон-спекта) Решение ситуационных задач Выполнение курсового проекта. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. |

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной работы |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|

|   |   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Теоретические основы процесса грохочения. Типы грохотов, устройство, расчет эксплуатация. | Литературный обзор                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1 | 2 | Теоретические основы процесса дробления. Типы дробилок, устройство, расчет, эксплуатация. | Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Решение ситуационных задач Выполнение курсового проекта. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. |
| 1 | 3 | Теоретические основы процесса измельчения. Типы мельниц, устройство, расчет, эксплуатация | Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Решение ситуационных задач Выполнение курсового проекта. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий          | Образовательные технологии                                                                                                                                                                                   | Количество часов |
|--------|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1      | 1             | лекции, Практические занятия | Интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций; - технологии проектного обучения (конкурс проектов студентов); - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); | 10               |
| 1      | 2             | лекции, Практические занятия | Интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций;- технологии проектного обучения (конкурс проектов студентов); - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи);  | 10               |
| 1      | 3             | лекции, Практические занятия | Интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций; - технологии проектного обучения (конкурс проектов студентов); - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); | 10               |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 470с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00.

2.Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.В ДВУХ ТОМАХ!!!

3.Андреев, С.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых : учебник для вузов / С. Е. Андреев, В. А. Перов, В. В. Зверевич. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1980. - 415 с. - 1-20.

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

Рудо- и минералоподготовка : метод. указания / сост. А.Н. Храмов. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 47с. - б/ц.

1.Храмов, А.Н. Критерии эффективности процессов рудоминералоподготовки : моногр. / А. Н. Храмов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1124-6 : 125-00.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Кн. 1 / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Кн.1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0346-6.

2. Абрамов, А.А.

Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Кн. 2 / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Кн. 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0347-4.

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»

2. Научные ресурсы:

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным

ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

<http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия

<http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека

<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

<http://rgdb.ru/> Российская государственная детская библиотека

<http://www.rgub.ru/> Российская государственная библиотека для молодежи

<http://libfl.ru/> Библиотека иностранной литературы

<http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

<http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам

<http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

<http://techlib.org> Библиотека технической литературы

[http://lib.prometey.org/?cat\\_id=8](http://lib.prometey.org/?cat_id=8) Техника

<http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека

<http://www.umup.narod.ru/> Электронная библиотека

<http://www.tehlit.ru/> ТехЛит.ру

<http://listlib.narod.ru/> Библиотека технической литературы

<http://www.yugzone.ru/x/science-technical/> Книги по технике

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Ауд. 09-203.

Лаборатория гравитационных методов обогащения// Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Шкаф сушильный

Стол концентрационный СКО

Весы

Ступка электромеханическая Отсадочная машина диафрагмовая МОД

Винтовой сепаратор

Стеллаж

Шлюз

Шлюз

Гидроклассификатор

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального ком-плекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя)

Доступ к сети Интернет и обеспечение дос-тупа в электронную информационно-образовательную среду организации.

2. Ауд. 09-305

Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, самостоя-тельных работ и хранения учебного

оборудования.

Комплект специальной учебной мебели.

Мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер -3шт. Принтер -2шт.

Акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение дос-тупа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 3. Ауд. 09-215

Лаборатория вспомогательных процессов обогащения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели.

Цилиндр мерный на стеклянном основании с пршлиф пробкой 2-100-2

Калориметр КФК-2

Фотоэлектрокалориметр

Экран проекционный

Динамик 75 ГДШ

Насос масляный

Весы типа ВЛТ, ВЛТК.

Центрифуга

Доступ к сети Интернет и обеспечение дос-тупа в электронную информационно-образовательную среду организации

### 4. 672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,

ауд. 09-101. Опытно-промышленный мо-дуль. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и научно-исследовательской работы, хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Акбадистиллятор ДЭ-4-2

Штатив с держателем на 4 электрода

Топор

Шкаф сушильный

Ключ трубный рычажный

Стенд информационный

СВЧ печь

Весы KERN 440-45

Гидроциклон

Дробилка валковая ДГ 200-125

Дробилка щековая ДМУ-80-150

Микроскоп МСП-1 вариантах комплекта-ции-2-Ц

Сепаратор 138-Г

Шаровая мельница

Доступ к сети Интернет и обеспечение дос-тупа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 5. 672000, г. Чита Кастринская, дом № 1. Корпус 1 ауд. 09-103

Лаборатория проборазделки.

Комплект специальной учебной мебели.

Лабораторный плоскокачающийся грохот (1 шт.)

Стаканчиковый виброистиратель (1 шт.); Виброистиратель (1 шт.);

Разделочный стол (1 шт.).

Специальное оборудование по заявке преподавателя из кабинета хранения и обслуживания оборудования 09-101.

### 6. 672000, г. Чита Кастринская, дом № 1. Корпус 1 ауд. 09-104 Лаборатория дробления.

Поддон

Дробилка щековая

Дробилка валковая

Дробилка щековая со сложным качанием щеки

Пульт управления

Специальное оборудование по заявке пре-подавателя из кабинета хранения и обслуживания оборудования 09-101.

7. 672000, г. Чита, ул. Кастринская 1, ауд. 09-116. Лаборатория физики горных пород.

Комплект специальной лабораторной мебели.

Мельница шаровая МШК-14;

Анализатор ситовой вибрационный АСВ-300;

Дробилка щековая ДЩ 60\*100;

Пресс гидравлический П-50;

Печь муфельная ЭКПС-50;

Станок для изготовления кубических образцов керна «Куб»;

Станок для выбуривания образцов «Бур»; Станок для шлифовки торцов керна «Шторм»;

Прибор «Викинг»;

Сита для грунта 8 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями

преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические указания обучающемуся по оформлению лабораторной работы

В процессе лабораторного цикла студенты выполняют восемь лабораторных работ под руководством преподавателя, в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам данной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей) специальных дисциплин.

Ведущей дидактической целью лабораторной работы является формирование практических умений – профессиональных компетенций (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать производственные задачи).

В соответствии с ведущей дидактической целью, содержанием лабораторных работ могут быть: экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

Состав заданий для лабораторной работы спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Организация и проведение лабораторных работ.

Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий.

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.

Оформление лабораторных работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- исходные данные лабораторной работы;
- последовательность выполнения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.

Подведение итогов преподавателя.

Информацию о следующих лабораторных работах.

Порядок отчетности по лабораторной работе.

Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают. Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет». В случае положительной оценки студент

приступает к выполнению следующей лабораторной работе. При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь. Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя. Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.

Рекомендации по использованию информационных технологий.

Материалы учебных занятий и рабочая программа дисциплины, учебники и учебные пособия могут быть просмотрены в локальной сети на сайте ЗабГУ, а также в электронных фондах учебно-методической документации ЗабГУ и на кафедре ОПИ и ВС.

Разработчик/группа разработчиков: Костромина Ирина Владимировна, доцент кафедры ОПИ и ВС

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 30.08.2019 г. № 1)**