

**1. АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых**

Трудоемкость 6з.е.

**1. 1.Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цель:*

-получение знаний об основных процессах при обогащении полезных ископаемых - дробления, измельчения и грохочения с учетом современных техническихдостижений.

*Задачи:*

Дробление и измельчение – процессы, при которых достигается раскрытиеминералов с пустой породой. Процессы грохочения применяются для разделения по крупности продуктов, полученных при дроблении и измельчении.Овладение методологией и терминологией, используемых при подготовке добытыхиз недр минерального сырья к обогащению;умение анализировать научно-техническую информацию в области подготовки твердых полезных ископаемых к обогащению.

*Краткое содержание:*

Дробление, измельчение и грохочение как основныепроцессыподготовки. Их место в общей схеме обогащения полезныхископаемых. Задачи и содержание курса. Понятие о крупности. Гранулометрический состав полезныхископаемых. Способы гранулометрического анализа. Стандартные шкалы сит. Уравнение характеристик крупности.Грохочение.Дробление.Измельчение.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименова-ние категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы(содержаниеи коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| Научно-исследовательский  Производст-венно- техно-  логический  Организацио-нно-управлен-ческий | ПК-1  Способен учас-твовать в ис-следованиях объектов про-фессиональной деятельности и их структур-ных элементов  ПК-2  Способен вы-бирать техно-логию произ-водства работ по обогаще-нию полезных ископаемых, составлять необходимую документацию  ПК-3  Способен выбирать и рассчитывать основные технологические пара-метры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирова-ниятехноло-гических схем обогатительно-гопроизводст-ва и выбора основного и вспомогательного обогати-тельного оборудования  ПК-5  Способен анализировать и оптимизиро-вать структуру, взаимосвязи, функциональ-ное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных иско-паемых и соот-ве-ствующихпроизводст-венных объек-тов при строи-тельстве и реконструкции с учетом требо-ванийпромышлен-ной и экологи-ческой безопа-сности | *ПК-1.2*  *Осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований*  *ПК-2.1*  *-формулирует обос-нованиеглавныхпара-метровтехнологичес-когопрооцесса в зависимости от основного обогати-тельного оборудования;*  *ПК-2.2*  *-определяет владение горной терминологией, методами и навыками решения задач по обогащению полезных ископаемых;*  *ПК-2.3*  *-использует знания технологических схем производства , порядка формирования плана работ, способов обогащения полезных ископаемых;*  *ПК-2.4*  *-способность осуществлять контроль качества произ-водства работ и обеспе-чивать правильность выпол-нения их исполнителями;*  *ПК-3.1*  *-осуществляет разработку документации и доводит до исполнителей наряды и задания на выполнение подготовительных, обогати-тельных и вспомогательных работ работ;*  *ПК-3.2*  *-конструктивно взаимодей-ствует при проектировании с технологическими и физико-техническими осно-вами осуществления процес-сов по обогащению полезных ископаемых;*  *ПК-3.3*  *-осуществляет составление графиков работ и перспективных планов, инструкций, смет, заявок на материалы и оборудование, заполнение необходимых отчетных документов в соответствии с установ-ленными формами и планами производства;*  *ПК-3.4*  *-определяет параметры ра-боты оборудования на основе знаний процессов, технологий и механизации;*  *ПК-3.5*  *-формулирует обобщение и анализ данных о работе производственных участков;*  *ПК-3.6*  *-*о*существляет контроль качества продуктов обога-щения.*  *ПК-5.4*  *-составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.* | *Должен знать:*  -структуру и взаимосвязи ко-плексов по подготовке полез-ных ископаемых кобога-щению и их функциональное назначение;  -физические свойства полез-ныхископаемых,ихструк-турно-механические особе-ности;  -основы разрушения горных пород при дробленииииз-мельчении;  -основы разработки схем подготовки твердых полез-ных ископаемых к обогащ-ению;  -принцип действия, устройс-тво и технические характе-ристики машин и аппаратов;  -методы выбора и расчётаклассифицирующего и дро-бильно-размольного обору-дования;  -основы безопасности при работе оборудования подго-товительных процессов.  *Должен уметь:*  -выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс обо-рудования для реализациисоответствующейтехноло-гической схемы подготовки минеральногосырьякобога-щениюиобосновывать оп-тимальные режимы ведения технологического процесса;  синтезировать и критически резюмировать полученную информацию;  -рассчитывать основные пар-метры технологии и обору-дования ;  -анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой про-дукции.  *Владеть:*  -научной терминологией в области подготовки твердых полезных ископаемых к обо-гащению;  -методами эффективной эксплуатации горно-обога-тительной техники припод-готовке твердых полезных ископаемых к обогащению;  - составлением плана и осуще-ствлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окру-жающей среды на участкахподготовительных работ. | Практические работы  Курсовой проект  Экзамен |

**1.3.Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Се-местризуче-ния | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.02 | Подготовитель-ные процессы обогащенияполезных ископаемых | 6 | Б1.О.15 Физика  Б1.О16.Химия  Б1.О.24 Геология | Б1.В.03 Гравитационные процессы обогащенияполезных ископаемых  Б1.В.04 Флотационные процессы обогащенияполезных ископаемых  Б1.В.06 Технология обогащения полезных ископаемых  Б1.В.08Проектирование обогатительных фабрик  Б2.В.01(П)  IПроизводственно-технологическая практика  Б2.В.02(П)  IIПроизводственно- технологическая практика  Б2.В.04(Пд)  Производственная преддипломная проектно-технологи-ческая практика  Б3.01(Д)  Выполнение, подго-товка к процедуре защиты и защита выпускной квалифи-кационной работы |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебногопланагр. С-ГД-23 (ОПИ):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых | |
| Курс изучения | 3 | |
| Семестр(ы) изучения | 6 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен | |
| Курсовой проект, семестр выполнения | 6 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 6ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 216 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-2), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 70 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 32 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | - | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | - | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | 32 | - |
| в том числе в форме практической подготовки | 20 |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 6 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 119 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 27 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы(в форме  практической подготовки) | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| 1. Введение. Задачи и содержание курса | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Основные понятия | 28 | 6 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 20(ТР,ПР) |
| 3.Грохочение | 39 | 8 | - | - | - | - | - | 10(6) | - | 1 | 20(ТР,ПР) |
| 4. Дробление | 39 | 8 | - | - | - | - | - | 10(8) | - | 1 | 20(ТР,ПР) |
| 5. Классификация | 38 | 8 | - | - | - | - | - | 10(6) | - | - | 20(ТР,ПР) |
| Курсовой проект | 43 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | 39(КП) |
| Всего часов | **189** | **32** | - | **-** | - | - | - | **32(20)** | - | **6** | **119** |

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ;ТР- теоретическая подготовка; КП – выполнение курсового проекта

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

***Раздел 1***

*Лекция 1(2час)*

Введение. Задачи и содержание курса. Дробление, измельчение и грохочение как основные процессыподготовки полезных ископаемых. Их место в общей схеме обогащения полезных ископаемых.

***Раздел 2***

*Лекции 2,3,4(6час)*

Понятие о крупности. Гранулометрический состав полезных ископаемых. Способы гранулометрического анализа. Ситовый анализ Стандартные шкалы сит. Уравнение характеристик крупности.

***Раздел 3***

*Лекция 5,6,7,8(8час)*

Основы процесса грохочения. Порядок выделения классов при грохочении: от крупного к мелкому, от мелкому к крупному, комбинированный. Рабочая поверхность грохота: колосниковые решетки, листовые решета со штампованными отверстиями, из резины, проволочные сетки, шпальтовые, струнные сита, живое сечение рабочей поверхности.

Трудные и затрудняющие зерна. Эффективность грохочения.Влияние различных факторов на процесс грохочения: гранулометрического состава, влажности, формы зерен, скорости движения грохотимого материала, формы отверстий, угла наклона, амплитуды и частоты вибраций поверхности грохочения.

Грохоты Общая классификация грохотов. Неподвижные колосниковые грохоты. Грохоты валковые. Барабанные вращающиеся грохоты. Вибрационные (инерционные) грохота с круговыми колебаниями короба, самоцентрирующиеся грохоты. Вибрационные грохоты с прямолинейными вибрациями: самобалансные грохоты, резонансные грохоты: с эксцентриковым приводом, с электромагнитным вибратором. Вероятностный грохот. Грохот«Liwel». По каждому типу излагается схема устройства, принципдействия, размеры, область применения, показатели работы.Грохоты гидравлические. Дуговые грохоты. Цилиндроконические грохоты. Гидравлические плоские грохоты.

Эксплуатация грохотов.

***Раздел 4***

*Лекции9,10,11,12 (8 час)*

Физические основы процесса дробления. Сущность процесса дробления. Теории дробления (Риттенгера, Кирпичева, Ребиндера и Бонда) и их взаимная связь. Способы и стадии дробления. Степень дробления. Схемы дробления.

Дробилки. Щековые дробилки с простым и сложным качанием щеки. Эксплуатация щековых дробилок Конусные дробилки для крупного, среднего, мелкого дробления. Механическое и гидравлическое регулирование разгрузочной щели. Эксплуатация конусных дробилок для крупного, среднего, мелкого дробления. Инерционные дробилки. Валковые дробилки с гладкими и зубчатыми валками. Эксплуатация валковых дробилок.

Дробилки ударного действия: молотковые, роторные дробилки, дезинтеграторы. Эксплуатация дробилок ударного действия. По каждому типу дробилок приводятся схемы, устройство,принцип действия, рассматриваются технологические характеристики.

Выбор типа и размера дробилок для крупного, среднего и мелкого дробления.

***Раздел 5***

*Лекции13,14,15,16(8час.)*

Назначение процесса и оборудование для измельчения. Сущность процесса измельчения и его место в процессах подготовки. Общие сведения о барабанных мельницах, их классификация. Шаровые мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку. Стержневые мельницы. Футеровка шаровых и стержневых мельниц. Галечные мельницы. Мельницы самоизмельчения и полусамоизмельчения (типа «Каскад» и «Аэрофол»). Футеровка для мельниц самоизмельчения. Питатели: барабанный, улитковый, комбинированный. Пульпа: содержаниетвердого в пульпе по массе, разжижение, плотность пульпы

Факторы, влияющие на работу барабанных мельниц. Скоростные режимы работы мельницы: каскадный, водопадный, смешанный, критический. Мелющие тела (Дробящая среда). Коэффициент заполнения мельницы измельчающими телами. Процесс изнашивания мелющих тел. Догрузка мелющих тел. Циркуляционная нагрузка.

Производительность барабанных мельниц. Факторы, влияющие на производительность барабанных мельниц. Эксплуатация барабанных мельниц.

Определение производительности барабанных мельниц. Молотковые дробилки. Факторы, влияющие на производительность молотковых дробилок. Эксплуатация молотковых дробилок.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по подготовке полезных ископаемых к обогащению..

. При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических работ по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде, выполнение курсового проекта Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями:**8л8пр.

**Кейс (**способы и схемы проведения выработок)

/ Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

**Проблемное обучение**

Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проб-лемных задач, разрешая которые обучаемыеактивно добывают знания, разви-вают мышление, делают выводы,обобщающие свою позицию по решению по-ставленной проблемы.

**Технологии формирования научно- исследовательской деятельности**

Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

**Реферат**

Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата.

**Аналитическая справка**

Сравнительный анализ различных видов оборудования с учетом производительности и эффективности применения.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся Методические указания размещены в СДО Moodle:<http://moodle.nfygu.ru/>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| 3.Грохочение | 6 | Лекция- презентация | 2л |
| Проектирование опорных схем | 2пр |
| 4. Дробление | Построение опорных схем | 2пр |
| Лекция-презентация с обсуждением | 2л |
| 5. Классификация | Кейс | 4л |
| Аналитическая справка | 4пр |
| Итого: |  | 8л8пр |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения длясамостоятельнойработыобучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 2 | Разделы 1-6 | Практические работы №1-7 | 65 | Защита практических работ, защита курсового |
| 3 | Аналитическая справка | 15 | Защита анализа обору-дования |
| 4 | Курсовой проект | Теоретическая подготовка, расчет подготовительного процесса, выбор оборудования, выполнение графической части курсового проекта | 39 | Доклад и защита курсового проекта |
|  | Всего часов |  | 119 |  |

**4.1 Практикум**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела  (темы) дисциплины | Наименование работы | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Понятие о крупности.. Способы анализа. | Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения | 9 | Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы:  расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите.  Защита практических работ |
| 2 | Гранулометрический состав полезных состав полезных ископаемыхископаемых | Определение гранулометрического состава методом ситового анализа | 9 |
| 3 | Грохочение | Изучение конструкции пло-ского качающегося грохота и определение его конструктив-ных и технологическиххарак-теристик | 9 |
| 4 | Влияние влажности материала на процесс грохочения | 9 |
| 5 | Дробление | Изучение конструкции дроби-локиопределениетехноло-гических характеристик | 9 |
| 6 | Классификация | Изучение конструкции мельниц и определение техно-логических характеристик | 9 |
| 7 | Разделы 3,4,5 | Анализ по подготовительным процессам обогащения полезных ископаемых | 11 |
|  | итого |  | 65 |  |

**4.2 Аналитическая справка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела  (темы) дисциплины | Наименование работы | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 12 | Разделы 3,4,5 | Сравнительный анализ различ-  ныхвидовоборудования с  учетом производительности и  эффективности применения | 15 | Выполняется в виде пояснительной записки.  Публичная защита. |
|  | итого |  | 15 |  |

* 1. **Курсовой проект (по выбору полезного ископаемого)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела  (темы) дисциплины | Наименование работы | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Разделы №1-5 | Курсовой проект | 39 | Доклад и публичная защита |
|  | мтого |  | 39 |  |

Задачами курсового проекта является:

-углубление, закрепление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины «Подготовительные процессы обогащения»;

-развитие навыков теоретической инженерной работы в области подготовительныхпроцессов обогащения полезных ископаемых;

-приобретение навыков работы с технической литературой, справочниками и государственными стандартами;

-обучение студентов расчету схем дробления и измельчения, выбору оборудования,составлению пояснительной записки к курсовому проекту.

Студентам необходимо рассчитать технологическую схему операций дробления и измельчения для получения из исходной руды с максимальной крупностью, продукта для последующего обогащения, крупностью 0,074 мм. Подготовка руды происходит на первом этапе в цехе дробления в три стадии. Первые две стадии–крупное и среднее дробление руды в открытом цикле с предварительнымгрохочением.

Третья стадия – мелкое дробление руды в замкнутом цикле с совмещенным предварительным и поверочным грохочением. Для цеха измельчения предлагается одностадиальная схема – шаровая мельница с разгрузкой через решетку, работающая в замкнутом цикле с классификатором (поверочная классификация).

Проект состоит из пояснительной записки и листа графической части формата А2.

В записке должны быть отображены следующие разделы: задание, выданного руководителем,заданная схема дробления, расчет количественной схемы дробления, грохочения и измельчения, выбор основного оборудования, расчет затрат энергии на тонну руды по цехам дробления и измельчения отдельно. Пояснительная записка иллюстрируется графическим изображением гранулометрических характеристик исходной и дробленой руды.

Студент обязан защитить принятые решения и проведенные расчеты.

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
| ПК-1  ПК-2  ПК-3  ПК-5 | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | ПР-50  АС-20  КП-70б. |
| Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | ПР-40  АС-18  КП-55б.. |
| В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов. | ПР-30  АС-15  КП-45б. |
| Работа требует исправления. | Не оценивается. |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта
3. СРС\_Технологические показатели угля13701

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13701>

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| 1.Практические работы ( №1-4) | 30 | 50 |
| 2.Аналитическая справка | 15 | 20 |
| **Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)** | **45** | **70** |

**Рейтинговый регламент по курсовому проекту:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| 1.Теоретическая часть | 14 | 20 |
| 2.Расчетная часть | 8 | 15 |
| 3.Графическая часть | 20 | 30 |
| 4.Заключение | 3 | 5 |
| **Количество баллов для допуска к защите (min-max)** | **45** | **70** |
| **Защита курсовой работы** |  | **30** |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Показатель оценивания  (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-1  ПК-2  ПК-3  ПК-5 | *ПК-1.2*  *Осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований*  *ПК-2.1*  *-формулирует обос-нованиеглавныхпара-метровтехнологичес-кого прооцесса в зависимости от основного обогати-тельного оборудования;*  *ПК-2.2*  *-определяет владение горной терминологией, методами и навыками решения задач по обогащению полезных ископаемых;*  *ПК-2.3*  *-использует знания технологических схем производства , порядка формирования плана работ, способов обогащения полезных ископаемых;*  *ПК-2.4*  *-способность осуществлять контроль качества произ-водства работ и обеспе-чивать правильность выпол-нения их исполнителями;*  *ПК-3.1*  *-осуществляет разработку документации и доводит до исполнителей наряды и задания на выполнение подготовительных, обогати-тельных и вспомогательных работ работ;*  *ПК-3.2*  *-конструктивно взаимодей-ствует при проектировании с технологическими и физико-техническими осно-вами осуществления процес-сов по обогащению полезных ископаемых;*  *ПК-3.3*  *-осуществляет составление графиков работ и перспективных планов, инструкций, смет, заявок на материалы и оборудование, заполнение необходимых отчетных документов в соответствии с установ-ленными формами и планами производства;*  *ПК-3.4*  *-определяет параметры ра-боты оборудования на основе знаний процессов, технологий и механизации;*  *ПК-3.5*  *-формулирует обобщение и анализ данных о работе производственных участков;*  *ПК-3.6*  *-*о*существляет контроль качества продуктов обога-щения.*  *ПК-5.4*  *-составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.* | *Знать:*  -структуру и взаимосвязи комплексов по подготовке полезных ископаемых к обогащению и их функциональное назначение;  -физические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;  -основы разрушения горных пород при дроблении и измельчении;  -основы разработки схем подготовки твердых полезных ископаемых к обогащению;  -принцип действия, устройство и технические характеристики машин и аппаратов;  -методы выбора и расчёта классифицирующего и дробильно-размольного оборудования.  *Уметь*:  -выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс оборудования для реализации соответствующей технологической схемы подготовки минерального сырья к обогащению и  обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса;  синтезировать и критически резюмировать полученную информацию;  -рассчитывать основные параметры технологии и оборудования анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.  *Владеть:*  -научной терминологией в области подготовки твердых полезных ископаемых к обогащению;  -методами эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники при подготовке твердых полезных ископаемых к обогащению | Высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.  Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.  Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.  Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
| Базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.  Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения,оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.  Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | хорошо |
| Мини-мальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.  Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа,оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требо-вани1. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям. | удовлетво-рительно |
| Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  *Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует  *Или* Отказ от ответа.  *Или*  Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочнымипонятиями.Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  *Или* Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует | неудовлетво-рительно |

**6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1,ПК-2, ПК-3, ПК-5.

**Перечень теоретических вопросов:**

**Грохочение**

1. Основные понятия и назначение операции грохочения. Класс. Шкала грохочения.Модуль шкалы классификации.

2. Понятие о крупности.

3. Средний диаметр куска сыпучего материала и его определение. Стандартныешкалы сит.

4. Гранулометрический состав. Общее понятие о седиментационном и микроскопическом анализах. Ситовый анализ. Обработка данных ситового анализа.

5. Частная и суммарная характеристики крупности.

6. Уравнения характеристик крупности (Область применения каждого уравнения.Физический смысл членов уравнения): Годена-Андреева, Розина-Раммлера.

7. Порядок выделения классов при грохочении.

8. Просеивающая поверхность грохотов: колосниковые решетки, листовые сита (решета), шпальтовые решета, струнные сита, резиновые сита, проволочные сетки, коэффициент живого сечения просеивающей поверхности, способы плетения сеток.

9. Эффективность процесса грохочения. Определение эффективности грохочения,вывод формулы.

10. Легкие, трудные и затрудняющие зерна.

11. Влияние различных факторов на эффективность процесса грохочения: насыпнаяплотность, геометрическая форма зерен, относительный размер зерен, влажность материала, гранулометрический состав, форма отверстий просеивающей поверхности, размер поверхности грохочения, питание грохота, высота слоя материала, угол наклона просеивающей поверхности, скорость движения зерен по просеивающей поверхности, питание грохота, амплитуда и частота колебаний короба.

12. Классификация грохотов.

13. Неподвижные колосниковые грохоты.

14. Валковые грохоты.

15. Шнековые грохоты.

16. Барабанные грохоты: призматические, цилиндрические, ГЦЛ.

17. Движение материала в цилиндрическом барабанном грохоте.

18. Вибрационные грохоты с круговыми вибрациями короба: грохот с простым дебалансным вибратором, самоцентрирующиеся грохоты.

19. Вибрационные грохоты с прямолинейными вибрациями короба: грохот с самобалансным и самосинхронизирующимся вибровозбудителем, резонансные грохоты, грохотс электромагнитным вибратором.

20. Дуговые грохоты (безнапорные и напорные).

21. Цилиндроконические грохоты.

22. Грохот конический.

23. Сита OSO.

24. Плоские гидравлические грохоты.

25. Грохот типа «LIWELL»

26. По каждому типу грохота знать устройство, принцип действия, область применения, показатели работы, преимущества и недостатки.

27. Эксплуатация грохотов.

**Дробление**

28. Сущность процесса дробления.

29. Законы дробления (Риттенгера, Кирпичева-Кика, Ребиндера, Бонда) и их взаимнаясвязь.

30. Способы и стадии дробления.

31. Степень дробления (частная и общая).

32. Схемы дробления.

33. Классификация машин для дробления. Эффективность дробления.

34. Классификация щековых дробилок.

35. Щековая дробилка с простым движением подвижной щеки. Щековая дробилка сосложным движением щеки. Схема. Принцип действия. Достоинства и недостатки, обозначение. Футеровка щековых дробилок.

36. Технологические характеристики щековых дробилок: угол захвата, скорость вращения эксцентрикового вала щековой дробилки, производительность, мощность.

37. Предохранительные устройства в щековых дробилках против поломки при попадании недробимых предметов.

38. Классификация конусных дробилок. Схема устройства. Особенности конструкциирабочего пространства конусных дробилок.

39. Конусная дробилка для крупного дробления с механической регулировкой разгрузочной щели.

40. Конусная дробилка для крупного дробления с гидравлической регулировкой разгрузочной щели.

41. Конструкция конусных дробилок для среднего и мелкого дробления.

42. Технологические характеристики конусных дробилок. Угол захвата конусныхдробилок, число оборотов эксцентрикового стакана, производительность, мощность.

43. Предохранительные устройства в конусных дробилках крупного, среднего и мелкого дробления против поломки при попадании недробимых предметов.

44. Конусные инерционные дробилки.

45. Виброщековые дробилки.

46. Классификация и область применения валковых дробилок.

47. Валковая дробилка с гладкими валками.

48. Двухвалковая дробилка с зубчатыми валками.

49. Технологические характеристики валковых дробилок. Угол захвата. Соотношениемежду диаметром максимального куска в исходном материале и диаметром валка.

50. Предохранение дробилок от поломок при попадании недробимого предмета.

51. Дробилки ударного действия: молотковые, роторные дробилки, дезинтеграторы.Конструкция. Принцип действия. Классификация. Область применения. Достоинства и недостатки.

52. Эксплуатация дробилок (Подача исходной руды. Фундамент дробилок. Срокслужбы деталей. Запуск и остановка дробилок).

**Классификация**

53. Сущность процесса измельчения и его место в процессах рудоподготовки.

54. Общие сведения о мельницах, их классификация.

55. Принцип действия и область применения.

56. Шаровые мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку.Стержневые мельницы.

57. Футеровка шаровых и стержневых мельниц.

58. Галечные мельницы.

59. Мельницы самоизмельчения и полусамоизмельчения (типа «Каскад» и «Аэрофол»).

60. Футеровка для мельниц самоизмельчения. По каждому типу мельниц излагаютсясхема устройства, принцип действия, область применения, конструкция и технические характеристики.

61. Питатели: барабанный, улитковый, комбинированный.

62. Скоростные режимы работы мельницы: каскадный, водопадный, смешанный,критический.

63. Мелющие тела (дробящая среда).

64. Коэффициент заполнения мельницы измельчающими телами.

65. Процесс изнашивания мелющих тел. Догрузка мелющих тел.

66. Циркуляционная нагрузка.

67. Пульпа: содержание твердого в пульпе по массе, разжижение, плотность пульпы.

68. Производительность барабанных мельниц. Единицы измерения производительности мельниц.

69. Факторы, влияющие на производительность барабанных мельниц.

**Практические вопросы**

ПР №1-7

Пример:Влияние влажности материала на процесс грохочения.

**Критерии оценки экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-1  ПК-2  ПК-3  ПК-5 | ***Теоретические вопросы***  Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 30б. |
| ***Теоретические вопросы***  Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 24б. |
| ***Теоретические вопросы***  Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных. | 18б. |
| ***Теоретические вопросы***  Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.  ***Практический вопрос***  Отсутствует решение задачи.*Или*Ответ на вопрос полностью отсутствует*или*Отказ от ответа | Пересдача экзамена |

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** | **Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых** |
| Вид процедуры | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенций ПК-1,  ПК-2, ПК-3, ПК-5 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.  [Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 3 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Летняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Лекционная аудитория - устная сдача экзамена.  Кабинет № А409 |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам.Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.  Тестирование – 45 минут. |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристикаиных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
| Основная литература | | | |
| 1 | Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: Учебник.- М.: изд. МГГУ.-2004 | МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела |  |
| Дополнительная литература | | | |
| 2 | Серго Е.Е «Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых»: Учебник.- М.: Недра.-1985. | МНиО РФ | - |
| 3 | Обогащение углей: учебник. В 2 т. Том 1. Процессы и машины  Автор: [Авдохин В. М.](https://biblioclub.ru/index.php?page=author_red&id=27121)  Москва: [Горная книга](https://biblioclub.ru/index.php?page=publisher_red&pub_id=1644), 2012  Объем: 424 стр. | Доп.УМО РФ по образованию в области горного дела | <https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229021> |

**8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

- ЭБС «Лань»[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

1. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

1. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

1. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике

URL: <http://www.mining.kz>

1. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
2. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: <http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html>
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность

URL: <http://www.>mining-media

1. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

5. ГлюкауфURL: <http://karta-smi.ru>

**8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

* [http://moodle.nfygu.ru /](http://moodle.nti-ygu.ru/)– Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
* <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудиторияА409.

2. Ноутбук, проектор, экран.

3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение

4..Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

**10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

**10.3. Перечень информационных справочных систем**

Не используются.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-2)