

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 01.06.2026 19:35:40
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология
Химическая технология природных энергоносителей и
углеродных материалов

Рабочая программа дисциплины

Обогащение полезных ископаемых

Закреплена за подразделением	Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)		
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа	18.03.01 Химическая технология / Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	Виды контроля на курсах:	
Часов по учебному плану	144	экзамен 4 контрольная работа 4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
В том числе сам. работа в рамках ФОС		2		
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Петухов В.Н.

Рабочая программа дисциплины

Обогащение полезных ископаемых

Составлен на основании учебного плана:

18.03.01_23_ХимТехнология_ПрПЭиУМ_заоч.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Швалёва Анна Викторовна.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, путем формирования профессиональных компетенций.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- разработка и совершенствование технологий подготовки и обогащения полезных ископаемых;
1.4	- создание малоотходных и безотходных технологий, комплексного использования минерального сырья;
1.5	- анализ устойчивости технологического процесса и качества выпускаемой продукции.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Коллоидная химия	
2.1.2	Технология и использование углеродных материалов	
2.1.3	Общая химическая технология	
2.1.4	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.4	Моделирование химико-технологических процессов	
2.2.5	Системы управления химико-технологическими процессами	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	
Знать:	
ПК-1-31	анализ обогатимости сырья
ПК-1-32	основные параметры качества сырья: влажность, зольность, химический состав и методы их определения
ПК-1-33	основные параметры ведения процесса обогащения (удельный расход собирателя, вспенивателя, плотность среды для проведения отсадки, плотность пульпы и т.д.)
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий	
Знать:	
ПК-2-31	основное оборудование для подготовки к процессу обогащения
ПК-2-32	основное оборудование для процесса обогащения
ПК-2-33	методику применения оборудования для достижения заявленных показателей обогащённого сырья
ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	
Уметь:	
ПК-1-У1	применять технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-1-У2	предлагать рациональные параметры для ведения процесса обогащения
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий	
Уметь:	
ПК-2-У1	комбинировать методы обогащения сырья для достижения заявленных показателей обогащённого сырья

ПК-2-У2 комбинировать методы подготовки к обогащению сырья для достижения заявленных показателей обогащённого сырья
ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий
Владеть:
ПК-1-В1 навыками вычисления и определения технологических параметров для ведения рационального процесса
ПК-1-В2 расчёта основных параметров оборудования для подготовки к обогащению
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий
Владеть:
ПК-2-В1 навыками рационального выбора оборудования для обогащения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. подготовительные обогатительные процессы							
1.1	Общие понятия. Роль дисциплины. Содержание курса, его задачи и значение, связь с другими отраслями знаний. Сущность обогащения полезных ископаемых; взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Методы и схемы обогащения. Показатели обогащения, характеристики обогатимости. Усреднение качества полезного ископаемого на обогатительных фабриках. /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Подготовительные процессы обогащения Грохочение, ситовый анализ, характеристики крупности. Типы грохотов и их эксплуатация /Ср/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Дробление, теоретические основы дробления. Типы дробилок, область их применения и расчет производительности, типы мельниц. /Ср/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Измельчение Измельчаемость полезных ископаемых. Барабанные мельницы, выбор и расчет /Ср/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.6	Методы и схемы обогащения. Показатели обогащения, характеристики обогатимости. Усреднение качества полезного ископаемого на обогатительных фабриках. /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.7	Изучение работы щековой дробилки и производство ситового анализа /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Изучение работы гирационного грохота и определение эффективности грохочения /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.9	Расчет барабанных мельниц /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Общие понятия. Роль дисциплины.Содержание курса, его задачи и значение, связь с другими отраслями знаний. Сущность обогащения полезных ископаемых; взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых /Ср/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Методы и схемы обогащения. Методы и схемы обогащения. Показатели обогащения, характеристики обогатимости. Усреднение качества полезного ископаемого на обогатительных фабриках. /Ср/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 2. основные обогатительные процессы								
2.1	Основные обогатительные процессы. Гравитационное обогащение, теоретические основы Обогащение в тяжелых средах. Отсадка. Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды. Промывка. Схемы гравитационного обогащения /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Гравитационное обогащение, теоретические основы Обогащение в тяжелых средах Отсадка Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды Промывка Схемы гравитационного обогащения /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS :Гравитационное обогащение, теоретические основы Обогащение в тяжелых средах Отсадка Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды Промывка Схемы гравитационного обогащения /Ср/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Гравитационное обогащение, теоретические основы Обогащение в тяжелых средах Отсадка Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды Промывка Схемы гравитационного обогащения /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Флотационное обогащение, теоретические основы Назначение и классификация флотационных реагентов Флотомашин Технологические параметры флотации Выбор и расчет флотационных машин /Лек/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Флотационное обогащение, теоретические основы Назначение и классификация флотационных реагентов /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.7	Изучение процесса измельчения руд в шаровой мельнице /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Флотационное обогащение, теоретические основы Назначение и классификация флотационных реагентов Флотомашин Технологические параметры флотации Выбор и расчет флотационных машин /Ср/	4	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Магнитное обогащение, теоретические основы Магнитные сепараторы Технологические параметры магнитной сепарации Выбор и расчет параметров /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Магнитное обогащение, теоретические основы Магнитные сепараторы Технологические параметры магнитной сепарации Выбор и расчет параметров /Ср/	4	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Электрическое обогащение, теоретические основы Электрические сепараторы /Ср/	4	7	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Электрическое обогащение, теоретические основы Электрические сепараторы /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Основные обогатительные процессы Радиометрическое обогащение /Ср/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS:Общие сведения, радиометрические сепараторы, технологические параметры сепарации Схемы радиометрического обогащения /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.15	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS: Основные обогатительные процессы Химическое обогащение /Ср/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.16	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS: Общие сведения, химические аппараты Выщелачивание Извлечение металлов из растворов /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.17	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS: Вспомогательные процессы обогащения Общие сведения Дренажное Сгущение Фильтрование Центрифугирование Сушка /Ср/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.18	/Экзамен/	4	9	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
3.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
3.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	0	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Вопросы к экзамену	ПК-1-33	<ol style="list-style-type: none"> 1. Главные тенденции и перспективы развития обогащения и переработки полезных ископаемых. 2. Полезные ископаемые, их роль в народном хозяйстве, необходимость повышения качества продуктов обогащения. 3. Полезные ископаемые. Понятия руда, минерал. Классификация руд по минеральному составу, их характеристика. 4. Классификация месторождений полезных ископаемых по происхождению, их характеристика. 5. Показатели обогащения полезных ископаемых. 6. Определение показателей обогащения углей. Теоретический и практический балансы продуктов обогащения. 7. Классификация процессов, их сущность и технологическое назначение. 8. Основные закономерности и эффективность грохочения. 9. Просеивающие поверхности, их разновидности. 10. Конструкции, характеристика работы и область применения неподвижных (колосниковых, конических, цилиндрических) и механических (валковых, барабанных, плоскокачающихся, вибрационных и др.) грохотов. 11. Характеристика процессов и основные конструкции аппаратов для классификации. 12. Выбор классифицирующих устройств. Область применения. 13. Характеристика процессов дробления в щековых, конусных, валковых, молотковых и других дробилок. Выбор дробилок. 14. Характеристика процессов измельчения. Область применения и выбор мельниц. 15. Гравитационные методы обогащения. Теоретические основы разделения частиц при гравитационном обогащении. Применяемые машины и аппараты. 16. Обогащение в тяжелых средах. Характеристика процесса. Конструкции тяжелосредных аппаратов. 17. Отсадка. Характеристика процесса. Типы отсадочных машин и область их применения. 18. Характеристика процессов для гравитационного обогащения в воздушной среде. 19. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной плоскости. 20. Сущность флотационного процесса обогащения. 21. Какими свойствами обладают поверхности раздела фаз при флотации? 22. Какие факторы влияют на минерализацию пузырьков и пенную флотацию частиц? 23. Как классифицируются по назначению флотационные реагенты? 24. Как классифицируются флотационные машины по аэрации пульпы? 25. Классификация и область применения процессов, относящихся к магнитным электрическим методам обогащения. 26. Объемная и удельная магнитная восприимчивость вещества и тела. 27. Магнитная и электрическая проницаемости. 28. Электромагнитные барабанные сепараторы. Устройство, область применения. 29. Виды влаги, ее связь с поверхностью твердой фазы. 30. Классификация процессов обезвоживания. 31. Интенсификация процесса сгущения. Применение коагулянтов и флокулянтов, их характеристики. 32. Фильтры, их классификация по способу создания рабочего давления фильтрования. 33. Сущность процесса термической сушки. Основные понятия, способы сушки. 34. Классификация сушильных аппаратов, область применения. 35. Комбинированные методы обогащения и переработки полезных ископаемых. 36. Бактериальное выщелачивание цветных и редких металлов. 37. Кучное выщелачивание золота и урана.
-----	--------------------	---------	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Экзаменационный билет № 0 (практические задания)(ПК-3.3;УК-10.3)

№ 1. Определить выход концентрата и извлечение в него ценного компонента, если при обогащении 15%-ной руды получают 39,5%-ной концентрат и 1,5%-ные хвосты.

№2 Определить выход концентрата и хвостов α , извлечение в них ценного компонента и эффективность обогащения по Ханкоку-Луйкену, если известно содержание ценного компонента в руде α 12,0%, концентрате β 39,5% и хвостах θ 1,4%.

№3. Определить эффективность грохочения дроблёного продукта по классу меньше отверстий сита в зависимости от содержания нижнего класса исходном продукте 35% и замельченности надрешётного продукта 5%

Экзаменационный тест (теоретические задания) (ПК-3.3; УК-10.3)

1. К черным металлам относятся
 1. цветные металлы;
 2. благородные металлы;
 3. цинк, медь;
 4. золото, серебро;
 5. железо и его сплавы
2. Доменная печь работает
 - a) переменного;
 - b) кратковременно;
 - c) непрерывно;
 - d) 8 часов в сутки;
 - e) 12 часов в сутки.
3. Продукты доменной печи
 - a) чугуны, ферросплавы, шлак, доменный газ;
 - b) цветные металлы;
 - c) пески;
 - d) измельченный песок;
 - e) негабариты.
4. Содержанием металла в концентрате называется
 1. объем содержания;
 2. отношение массы металла в концентрате к массе концентрата
 3. массовая единица;
 4. объемная единица;
 5. проба
5. К подготовительным процессам относится
 - a) дробление, измельчение и классификация;
 - b) сгущение;
 - c) фильтрация;
 - d) флотация;
 - e) коронация;
6. Для разрыхления и промывки особо вязких руд крупностью до 100 мм используют
 1. дробилки;
 2. корытные мойки;
 3. сеялки;
 4. классификаторы;
 5. стабилизаторы
7. Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения продуктов обогащения
 - a) сорбенты;
 - b) флокулянты;
 - c) мобилизаторы;
 - d) стабилизаторы;
 - e) измельчители

8. Реагенты способные адсорбировать на поверхности раздела вода-воздух
- пенообразователи;
 - собиратели;
 - активаторы;
 - мобилизаторы;
 - дозаторы.
9. Реагент которые способствуют максимальной флотуемости минералов в нужных точках флот процесса
- реагенты;
 - регуляторы;
 - стабилизаторы;
 - активаторы;
 - растворители.
10. Реагенты предназначены для повышения сродства поверхности частиц флотируемых минералов к воздуху
- собиратели;
 - мотиваторы;
 - растворители;
 - составители;
 - активаторы.
11. На какие группы можно разделить минералы по электрической проводимости
- парамагнитные;
 - диэлектрики, проводники, полупроводники;
 - слабомагнитные;
 - немагнитные;
 - полумагнитные.
12. Обогащение основанное на различие скоростей движения зерен по наклонной плоскости, для разделения минералов нерудных п.и. крупностью -100+100 применяют часто
- обогащение по трению и форме;
 - электрическое обогащение;
 - магнитное обогащение;
 - гравитационное обогащение;
 - обогащение на концентрированных столах.
13. Метод обогащения при котором зарядка разделяемых частиц проводится при контакте с заряженным поверхностью и трением
- гравитационное обогащение;
 - электрическая сепарация в электрическом поле;
 - флотация;
 - магнитное обогащение;
 - обогащение по физико-механическим свойствам.
14. На какие классы крупности классифицируют руду перед отсадкой
- от -60до10;от 10до-3;-3
 - от 100 до 150;
 - от 150 до 200;
 - от 100 до 110;
 - от 50 до 70.
15. Какие типы классификаторов устанавливают в 2 стадии измельчения
- чашевые и гидроциклоны;
 - спиральные;
 - гидравлические;
 - механические;
 - гидравлический камерный.
16. Рудоразработка это процесс обогащения основанный на различие минералов
- по крупности;
 - по массе;
 - по цвету, блеску, радиоактивности и оптических устройств
 - по весу;
 - по объему.
17. Если после грохочения подрешоточный продукт является конечным,то грохочение называется
- предварительным;
 - грохочение с целью обезвоживания;

- c) вспомогательное грохочение;
d) подготовительное;
e) поверочным.
18. Пески в гидроциклоне разгружаются за счет
a) силы тяжести;
b) силы напряжения;
c) сила трения;
d) сила скольжения;
e) сила упругости.
19. Обязательной операцией перед электрическим обогащением является
a) уменьшение массы;
b) удаление лишней влаги;
c) уменьшение крупности;
d) уменьшение размеров зерен;
e) уменьшение веса.
20. Одно или двуспиральные классификаторы выпускают в зависимости от
a) производительности;
b) марки изделия;
c) системы подачи энергии;
d) веса;
e) года выпуска.
21. В результате стужения получают продукт с влажностью
a) 15-20%;
b) 20-25%;
c) 25-40%;
d) 25-35%;
e) 35-40%.
22. Если дробилка КСД выдает куски прессованного материала значит
a) недостаточное количество зерен;
b) несопоставимы размеры дробилки;
c) увеличение содержания крупных классов;
d) увеличение содержание средних классов;
e) большое содержание мелких классов в питание дробилки.
23. На сколько % загружают мельницу шарами
a) 30%;
b) 40%;
c) 25%;
d) 15%;
e) 10%.
24. Угол захвата щековой дробилки это угол
a) м/у подвижной и неподвижной щекой;
b) м/у ситами;
c) м/у колосниками;
d) м/у валками;
e) м/у решетами.
25. Причиной отклонения эл.двигателя магнитных сепараторов может быть
a) прекращение подачи эл.инергии;
b) отсутствие сигналов подачи;
c) малая мощность;
d) низкая производительность;
e) внешние факторы.
26. Факторы влияющие на работу отсадочных машин
a) температура окружающей среды;
b) высота постели, давление воздуха ,производительность, амплитуда пульсации, крупность, постель, транспортная вода, цикл отсадки;
c) сила тяжести;
d) притяжение молекул;
e) подача энергии.

27. Применяемые на обогатительной фабрике аппараты показывают на
- схеме цепи аппаратов;
 - схеме подачи энергии;
 - схеме поточной вентиляции;
 - схеме производственных датчиков;
 - схеме звеньев аппаратов.
28. Тяжелая фракция в процессе отсадки разгружается
- верхнюю часть дробилки;
 - среднюю часть дробилки;
 - на сито;
 - через отверстие в решетке и щель
 - на подрешетный продукт.
29. Спиральные классификаторы относятся к механическим потому, что
- пески разгружаются за счет вращения спирали
 - пески осаждаются на сите;
 - действует сила тяжести;
 - разрушают дроблением;
 - разделяют частицы.
30. Процесс основанный на разделении смеси зерен по плотности в гравитационном или центробежном поле в среде, плотность которая промежуточная между плотностями разделяемых частиц называется
- дробление;
 - измельчение;
 - классификация;
 - грохочение;
 - обогащением в тяжелых средах.
31. Конечной готовой продукции о.ф. являются
- руда;
 - концентрат;
 - минерал;
 - порода;
 - полезное ископаемое.
32. Основные способы создания пульсации и расслоения материала в отсадочных машинах
- подача сжатого воздуха и перемещение диафрагмы;
 - повышение концентрации воды;
 - повышение температуры окружающей среды;
 - повышение внешнего давления;
 - увеличение угла наклона потока воды.
33. Влияние подачи подрешоточной воды в отсадочной машине на показатели обогащения
- улучшает качество легкого продукта;
 - повышает содержание крупных частиц;
 - снижает содержание воды;
 - повышает качество тяжелого продукта;
 - снижает содержание металла.
34. Регенерация водных суспензий это
- уменьшение потерь при измельчении;
 - увеличение негабаритных кусков;
 - извлечение утяжелителя с целью повторного его использования;
 - уменьшение мелких продуктов;
 - извлечение концентратов.
35. Преимущество концентрационных столов это
- максимальный выход крупного продукта;
 - высокая степень концентрации ценного компонента;
 - низкое содержание воды;
 - высокая степень сохранения рабочего времени;
 - минимальный расход материалов.
36. Рабочей зоной сепаратора называется участок на котором происходит
- размагничивание;
 - электризация;
 - стабилизация;

d)коагуляция;

е) притяжение, удерживание, транспортирования магнитных частиц.

37. Основные преимущество гравитационного метода

a)увеличение дробленного продукта;

b) значительная крупность обогащения материала, высокая производительность оборудования;

c)уменьшение количества негабарита;

d)увеличение ионизации частиц;

е)увеличение просеивающих частиц.

38. Область применение ковшовых элеваторов

a) для обезвоживания продуктов гравитационного обогащения;

b) для мелкого дробления руд;

c)для измельчения руд;

d) для сортировки руд;

е)для классификации.

37. Понижение вязкости среды происходит

a) при понижении давления;

b)при увеличении давления;

c) при увеличении температуре пульпы;

d)при увеличения скорости пульпы;

е)при увеличении внешней конденсации.

39. На магнитообоготительных фабриках обогащают

a)черные металлы;

b)благородные металлы;

c)алмазы;

d)серебро;

е) магнититовые железные руды.

40. Метод обогащения по плотности в сочетании с крупностью называется

a)метод концентрационных столов;

b)радиометрический метод;

c) гравитационным обогащением;

d)кучное выщелачивание;

е)отсадка.

41. На первой стадии грохочения ширина щели между колосниками

a) 50-70 мм;

b) 100-150 мм;

c) 20-30 мм;

d) 70-85 мм;

е) 85-100 мм.

41. Если в щекковой дробилке уменьшилась степень дробления руды значит

a) остановилась подача энергии;

b) изнасилась нижняя футировочная плита;

c) вышли из строя питатели;

d) уменьшилась мощность;

е)уменьшилась скорость.

42. Если дробилка КСД выдает куски прессованного материала значит

a)большое количество негабаритных кусков;

b)дробилка вышла из строя;

c)уменьшилась производительность;

d)уменьшилось давление;

е) большое содержание мелких классов в питание дробилки;

42. Если из руды выделяется готовый класс определенной крупности то грохочение

a) самостоятельное операция;

b)вспомогательная операция;

c)предварительная операция;

d)вторичная операция;

е)дополнительная операция.

42. Если после грохочения подрешеточный продукт является конечным, то грохочение называется

a) поверочным

b) самостоятельным;

c)предварительным;

- d)основным
e)вспомогательным.

42. Стержни в мельницу загружают

- a) один раз в месяц;
b)один раз в 3 дня;
c) один раз в неделю;
d)один раз в сутки;
e)один раз в смену.

42. Основным показателем процесса дробления является

- a) степень дробления;
b) выход негабарита;
c) степень измельчения;
d)основная классификация;
e)содержание взвешенных части.

42. Эффективная величина циркулирующей нагрузки в первой стадии измельчения составляет

- a) 100%;
b) 50%;
c) 200%;
d) 70%
e) 25%

42. Основной характеристикой доменной печи является ее

- a)масса продукта;
b) полезная высота и полезный объем;
c)степень концентрации;
d)класс крупности;
e)характеристика крупности.

42. Процесс задувки доменной печи осуществляется за

- a)несколько дней;
b)неделя;
c)один день;
d)12 часов;
e)16 часов.

42. Степенью концентрации называется

- a) отношение содержание металла в концентрате к содержанию его в руде;
b) отношение массы продукта к объему;
c)процентное содержание мелких частиц;
d)гранулометрический состав сыпучего материала;
e)суммарная характеристика крупности.

42. Вспомогательное оборудование предназначенное для обеспечения необходимого контакта пульпы с реагентами и устранение возможных колебаний объемов пульпы поступающей во флотацию это

- a) контактный чан;
b)классификатор;
c)стабилизатор;
d)измельчитель;
e)колосники.

42. Схема приготовления крупнозернистого утяжелителя включает в себя следующие операции

- a)флотация;
b)измельчение;
c)гравитационное обогащение;
d)электрическое обогащение;
e) дробление, грохочение и классификация.

42. К гравитационным процессам относятся

- a) промывка руд, отсадка, концентрация на столах, обогащение на шлюзах и тяжелых суспензиях;
b)электролизация;
c)измельчение;
d)дробление;
e)сортировка.

42. Технологический фактор, определяющий эффективность работы щековой дробилки

- a) степень измельчения;
- b) класс продукции;
- c) угол захвата;
- d) степень концентрации;
- e) извлечение продукта.

42. Флотационные реагенты делятся на

- a) активаторы
- b) пенообразователи
- c) депрессоры
- d) сгустители
- e) все перечисленное

42. В состав шихты для производства окатышей не входит

- a) сера
- b) вода
- c) концентрат
- d) зерна
- e) промпродукт

42. Основными размерами щековых дробилок являются

- a) угол захвата колосников;
- b) высота и ширина сеялок;
- c) ширина и длина загрузочного отверстия
- d) узкие рефляры;
- e) длина хода деки.

42. Уровень пульпы можно увеличить до оси мельницы если подать

- a) больше материала;
- b) меньше воды;
- c) меньше материала;
- d) больше воды;
- e) меньше крупного материала.

42. Если руда сжимается между двумя поверхностями то способ разрушения называется

- a) раздавливание;
- b) скол;
- c) излом;
- d) удар;
- e) срезывание.

42. Операция по снятию тяжелой фракции при обогащении в потоке воды текущей по наклонной плоскости называется

- a) сполоск
- b) измельчение;
- c) дробление;
- d) классификация;
- e) кучное выщелачивание.

42. По степени насыщенности водой продукты обезвоживания бывают

- a) пенообразователи;
- b) воздушно сухие, влажные, мокрые, обводненные
- c) реагенты-собиратели;
- d) коагулянты;
- e) флокулянты.

42. Подачу руды на питатель регулируют с помощью

- a) циклона;
- b) сливов;
- c) шибера и скорости движения ленты
- d) колосников;
- e) песковых лотков.

42. Производительность и эффективность работы электрических сепараторов зависят

- a) только от свойств разделяемых минералов;
- b) магнитных свойств;
- c) удельной восприимчивости;
- d) от содержания крупности;

- е)от.
42. При работе электрических сепараторов регулируют
- процесс очистки слива, воды и пульпы
 - плотность разделяемых компонентов;
 - колебания жидкости;
 - изменение движение частиц в магнитном поле;
 - крупность частиц.
42. При обогащении каких руд используют вакуумные фильтры с внешней футировочной поверхностью
- черных металлах;
 - горно-химическое сырье;
 - природно-строительные материалы;
 - топливно-энергетические;
 - цветных и редких;
42. Метод позволяющий выделить ценные металлы в форме легко извлекаемых ТВ соединений
- осаждение;
 - измельчение;
 - дробление;
 - грохочение;
 - флотация.
42. К сульфидным минералам относятся
- нефть, природный газ, уголь;
 - перит, галенит, сфарелит
 - благородные металлы;
 - строительные материалы;
 - драгоценные камни.
42. Для чего применяют седиментационный анализ
- для определения различных классов крупности в классе «<-0,074мм»
 - для определения медного концентрата;
 - для определения пиритного концентрата;
 - для извлечения серы в хвосты;
 - для извлечения серы в медный концентрат.
42. Пластинчатые питатели устанавливают горизонтально под углом до
- 15градусов;
 - 25 градусов;
 - 45 градусов;
 - 35 грудусов
 - 55 градусов.
42. Большой угол захвата приводит
- к уменьшению степени дробление;
 - к увеличению степени дробления;
 - к выходу негабаритных кусков;
 - к накоплению влаги;
 - к намагничиванию материалов.
42. При малой частоте вращения шары поднимаются под действием центробежной силы на некоторый угол и скатываются вниз параллельными слоями то такой режим называются
- горизонтальным;
 - поперечным;
 - каскадный;
 - водопадный;
 - смешанный.
42. Процесс селективной концентрации одного из разделяемых минералов на границе раздела двух фаз
- кучное выщелачивание;
 - измельчение;
 - классификация;
 - гравитационное обогащение;
 - флотация
42. Дробилками периодическими действиями называются
- валковые;

- b) конусные;
- c) щековые;
- d) роторные;
- e) ударного действия

42. При попадании металла в пасть щековой дробилки происходит

- a) излом распорной плиты;
- b) выход из строя колосников;
- c) излом шестерни;
- d) излом конуса;
- e) излом питателя.

42. Область применения шлюзов

- a) для золотосодержащих руд
- b) для черных металлов;
- c) для горно-химического сырья;
- d) для строительных материалов;
- e) для топливно-энергетических минералов.

42. Для исключения потерь ценных минералов в шлюзах необходимо

- a) контролировать крупность руды;
- b) увеличивать содержание влаги;
- c) своевременно производить сполоск;
- d) уменьшить скорость движения частиц;
- e) контролировать уровень жидкости.

42. В качестве искусственной постели в отсадочных машинах применяют

- a) железную дробь, скрап, отработанные мелкие шары шаровой мельницы;
- b) реагенты-собиратели;
- c) коагулянты;
- d) шлюзы;
- e) колосники.

42. Собиратели и пенообразователи являются реагентами процесса

- a) измельчения;
- b) флотации;
- c) классификации;
- d) гравитационного обогащения;
- e)

42. В вакуум-фильтрах в зоне обезвоживания и просушки осадка из материала удаляется

- a) остатки гравитационной влаги, капиллярная и частично адгезионная влага;
- b) мелкие частицы руды;
- c) крупные частицы руды;
- d) песок;
- e) взвешенные частицы.

42. Магнитные свойства материала характеризуются

- a) магнитной восприимчивостью
- b) электрической проводимостью;
- c) удельной восприимчивостью;
- d) ионизацией;
- e) трибо-статическим эффектом.

42. Сполоск это снятие тяжелой фракции при

- a) обогащение в классификаторах;
- b) обогащения в потоке воды, текущей в наклонной поверхности;
- c) обогащения в измельчителях;
- d) кучном выщелачивании;
- e) электрическом обогащении.

42. Процесс осаждения твердых частиц из мелкозернистых пульп с получением уплотненного сгущенного продукта и осветленного слива называется

- a) электролиз;
- b) сорбция;
- c) сгущение;
- d) кристаллизация;
- e) цементация.

42. В отвалах и хвостохранилищах складировается

- a) хвосты;
- b) концентраты;
- c) промежуточные продукты;
- d) руда;
- e) минерал.

42. Удаление лишней влаги является обязательной операцией перед

- a) электрическим обогащением;
- b) магнитным обогащением;
- c) дроблением;
- d) классификацией;
- e) измельчением.

42. Основная задача сухой магнитной сепарации при переработке сильно магнитных руд

- a) удаление влаги перед электрическом обогащении;
- b) повышение содержания благородного металла;
- c) обогащение труднообогатимых металлов;
- d) увеличение хвостов;
- e) освободиться от основной массы вмещающей породы;

42. Питатель тяжелого типа I применяется на руде крупностью

- a) 500-750 мм;
- b) 750-1000 мм;
- c) 1000-1500 мм;
- d) 1500-300 мм;
- e) 300-75 мм.

42. Условия работы питателя типа I

- a) удовлетворительные;
- b) весьма тяжелые;
- c) благоприятные;
- d) не вредные;
- e) улучшающие.

42. Химическая проба предназначена

- a) для определения выхода негабарита;
- b) для определения массовой доли ценного компонента, для содержания влаги, для составление балансов металлов по фабрике, для определения вредных примесей;
- c) для определения количества мелких частиц;
- d) для определения количества крупных частиц;
- e) для определения электролиза.

42. Если при эксплуатации отсадочных машин слышен стук, значит

- a) изнашивается лента;
- b) уменьшилась ионная нагрузка;
- c) ослаб корпус;
- d) в загрузочном бункере увеличилась крупность руды;
- e) ослабло крепление механизма к раме;

42. Батареи из гидроциклонов применяют для получения

- a) тонких слоев;
- b) хвостов;
- c) сульфидов;
- d) труднообогатимого сырья благородных металлов;
- e) измельченного песка;

42. Метод обогащение по крупности, цвету, блеска называется

- a) сортировкой
- b) электрический метод;
- c) магнитный метод;
- d) выщелачивание;
- e) химическое обогащение;

42. Влага бывает

- a) пленочная, капиллярная, гравитационная, гидроскопическая;
- b) хлорированная;

- с) медная;
- д) щелочная;
- е) насыщенная.

42. В попадание в КСД металлического предмета

- а) уменьшилось крепление механизма к раме;
- б) изнашивается лента;
- с) ломается барабанный окомкователь;
- д) поднимается опорное кольцо на пружинах;
- е) увеличивается содержания мелких частиц.

42. Загрузочное кольцо дробилок КСД и КМД защищается от износа

- а) металлическим покрытием;
- б) химическим веществом;
- с) слоем материала;
- д) креплением;
- е) осаждением.

42. Причиной сильного стука в зубчатой передаче ККД является увеличение

- а) скопление мелких частиц;
- б) попадание металлического предмета;
- с) уменьшение скорости подачи руды;
- д) радиального и осевого затвора;
- е) поднятие пружин.

42. Если шары в мельнице поднимаются на большую высоту, падают как тела, брошенные под углом к горизонту то режим называется

- а) водопадный;
- б) каскадный;
- с) смешанный;
- д) вертикальный;
- е) режим извлечения.

42. Измерение крупногабаритных кусков руды производят

- а) по 3 взаимно перпендикулярным направлениям;
- б) по параллельным направлениям;
- с) по одному перпендикулярному направлению;
- д) по двум параллельным направлениям;
- е) по трем параллельным направлениям.

100. Ширина загрузочного отверстия щековых дробилок ШДС и ШДП меньше длины раб пространства

- а) в 3 раза;
- б) в 2,5 раза
- с) в 3,5 раза;
- д) в 2 раза;
- е) в 5 раз.

101. Большой угол захвата приводит к

- а) выталкиванию дробимого куска из рабочего пространства;
- б) к выходу мелких частиц;
- с) накоплению влаги;
- д) износу ленты;
- е) износу привода.

Домашняя контрольная работа(ПК-3.3; УК-10.3)

Задание №1

Вариант 1. Определить выход концентрата и извлечение в него ценного компонента, если при обогащении 15%-ной руды получают 39,5%-ной концентрат и 1,5%-ные хвосты.

Вариант 2. определить выход концентрата и извлечение в концентрат ценного компонента, если обогатительная фабрика перерабатывает в сутки 5000 т руды, содержащей 1,5% ценного компонента, и получает 200 т 33%ного концентрата.

Вариант 3 Определить содержание ценного компонента в хвостах, если при обогащении 1,5%-ной руды выход концентрата равен 5%, а извлечение в него ценного компонента равно 90%.

Вариант 4. Определить количество тонн концентрата, получаемого в

сутки на фабрике производительностью по руде 2000 т/4ч, если содержание ценного компонента в руде 2%, в концентрате - 30%, а извлечение равно 90%.

Вариант 5. Два продукта в соотношении 2:1 (по массе) и содержащие соответственно 2,4 и 2,7% ценного компонента поступают на доводочную фабрику, где из них получают 40%-ный концентрат и 0,4%-ные хвосты.

Определить выход концентрата.

Задание №2

Определить выход концентрата γ и хвостов χ , извлечение ϵ в них ценного компонента и эффективность обогащения по Ханкоку-Луйкену, если известно содержание ценного компонента в руде, концентрате β и хвостах

Θ :

№ варианта

Содержание ценного компонента в продуктах обогащения,

%

Руда

α , %

Концентрат,

β , %

Хвосты,

Θ , %

1 12,0 39,5 1,4

2 7,2 13,5 2,6

3 2,0 40,0 0,3

4 1,4 18,0 0,2

5 1,5 29,0 0,4

Задание №3

Построить частную и суммарную характеристики крупности по плюсу и минусу дроблёной руды по результатам её ситового анализа и определить выход класса указанной крупности:

№вариан

та

Выход класса крупности (мм), % Крупность

определяемого

компонента,

мм

30-20 20-10 10-5 5-2 -2 1,0-0,4 0,4-0,2 0,2-0,1 0,1-0,074 -0,074

1 9 39 28 16 8 16-8

2 6 34 29 18 13 - - - - 14-8

3 - - - - 3 18 29 20 30 0,3-0,1

4 - - - - - 9 23 25 43 0,3-0,1

5 - - - - - 4 17 26 53 0,2-0,04

Задание №4

Определить эффективность грохочения дроблёного продукта по классу меньше отверстий сита в зависимости от содержания нижнего класса в исходном продукте и замельчённостинадрешётного продукта (см. таблицу).

Исходныеданные № варианта

1 2 3 4 5

Содержание нижнего

класса в питании грохота

35 40 50 30 39

Замельчённостьнадрешёт

ного продукта

5 7 10 4 6

Задание №5

Рассчитать параметры суспензии

№

вариант

а

Исходные данные Определит

ь

Тяжёлая

жидкость

Растворитель ρ , г/см³ уг, л Уем, Л

1 Бромформ Спирт

этиловый 2,7 - 0,3 V[^], Л

2 Жидкость

Туле

Вода 2,9 0,5 Ут, Л

Жидкость

3 Сушина- Вода 3,2 0,2 - Уем, Л

Рорбаха

4

Жидкость

Клеричи Вода 3,5 0,3 - Уем, Л

Раствор

5

Жидкость

Клеричи

жидкости

Клеричи

плотностью

3,8 - 0,2 Ут, Л

3,2

Задание №6

Определить величину циркулирующей нагрузки при измельчении руды

в замкнутом цикле по схеме

и результатам опробования питания, слива и песков поверочного

классификатора.

№

варианта

Содержание расчётных классов (-0,2+0,074/-0,074мм) в

продуктах поверочного классификатора

Питание, α,% Слив, β,% Пески, п/

□ ,%

1 68 44 77/19

2 76 58 89/8,3

3 64 38 89/15

4 60 32 79/17

5 66 22 77,6/19

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Контроль теоретических знаний

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Структура минеральных агрегатов.
2. Текстура руды.
3. Механическая прочность.
4. Дробимость
5. Хрупкость.
6. Твердость.
7. Гранулометрический состав.
8. Плотность минералов
9. Химические свойства минералов.
10. Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых.
11. Вспомогательные процессы обогащения.
12. Выход продукта обогащения
13. Извлечение
14. Качественная технологическая схема
15. Схема цепи аппаратов
16. Качественная технологическая схема
 - a. Характеризует взаимное расположение минеральных агрегатов.
 - b. характеризует способность ПИ сопротивляться разрушению под действием динамических напряжений, передаваемых материалу непосредственно дробящими устройствами.
 - c. характеризуется свойством минералов и их агрегатов разрушаться при механическом воздействии на них без применения специальных дробящих устройств.
 - d. характеризуется количественным распределением зерен ПИ по крупности.
 - e. определяется их составом и строением кристаллической решетки.
 - f. характеризуются крупностью минералов, формой.
 - g. определяет энергетические затраты при их дроблении и измельчении, с целью раскрытия минералов.
 - h. процессы разделения материала по крупности, разрушения минеральных комплексов, изменения физических, физико-химических свойств и химического состава разделяемых минералов.
 - i. свойства определяют растворимость минералов в неорганических растворителях и возможность применения гидрометаллургических процессов в технологических схемах ОПИ.
 - j. процессы обезвоживания, обеспыливания, кондиционирования оборотных вод и очистки сточных вод.
 - k. характеризует способность тела противодействовать проникновению в него другого, более твердого тела.
 - l. отношение массы полученного продукта к массе переработанного исходного сырья.
 - m. графическое изображение последовательности технологических операций при ОПИ, содержащая информацию о качественных изменениях ПИ в процессе его переработки и режиме осуществления отдельных технологических операций.
 - n. отношение массы компонента в продукте к массе того же компонента в исходном полезном ископаемом.
 - o. графическое изображение последовательности технологических операций при ОПИ, содержащая информацию об используемом при обогащении оборудовании.
 - p. графическое изображение последовательности технологических операций при ОПИ, содержащая количественные данные о распределении ПИ и его ЦК-ов по отдельным технологическим операциям в ед. массы и в процентах от исходной руды/

Ключ: 1-f, 2-a, 3-g, 4-b, 5-c, 6-k, 7-d, 8-e, 9-i, 10-h, 11-j, 12-l, 13-n, 14-m, 15-o, 16-p

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки экзамена, проводимого в дистанционной форме в LMS Moodle

85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

70 ≤ Процент верных ответов < 84 - хорошо

50 ≤ Процент верных ответов < 69 – удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	В.М. Авдохин.	Обогащение углей: Учебник : в 2-х т. Т.2. Технологии.		М. : Горная книга,, 2012 г.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кармазин В. В., Кармазин В. И.	МАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ : УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ. В 2 Т. Т. 1. МАГНИТНЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ		Московский государственный горный университет, 2005

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Е.В. Нефедова	Обогащение полезных ископаемых: лабораторный практикум		, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э4	Минприроды России	www.mnr.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.3	Zoom

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
113	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Лаб	13 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор универсальный Vivitek DH278; 1 шт. - Экран настенный 150x200; 1 шт. - Коммутатор D-Link 16 порт.; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Кондиционер ; 13 шт. - Стол компьютерный; 2 шт. - Стол преподавательский; 7 шт. - Стулья; 12 шт. - Кресло; 1 шт. - Шкаф книжный; 12 шт. - Рулонные шторы; 1 шт. - Ученическая доска;
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Системный блок Intel Core; 1 шт. - Монитор LCD; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор Acer P1266; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Ученическая доска; 28 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавательский; 56 шт. - Стул; 16 шт. - Жалюзи.

134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением; 1 шт. - Экран на штативе; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Ученическая доска; 19 шт. - Стол студенческий; 37 шт. - Стул; 3 шт. - Жалюзи.
-----	--	----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS. Он позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет». Чтобы эффективно использовать возможности LMS, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.