

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ручкович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 10.11.2024

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01 Исследование полезных ископаемых на обогатимость

для программы специалитета по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Обогащение полезных ископаемых

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / Рочев В.Ф. протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / Рочев В.Ф. протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / Ядреева К.Д. «15» мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Ядреева Л.Д. протокол УМС №10 от «16» мая 2024 г.		Зав. библиотекой _____ / Игонина С.В. «15» __ мая 2024 г.

Нерюнгри 2024

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01 Исследование полезных ископаемых на обогатимость
Трудоемкость 5з.е.

1.1.Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цели: формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области исследования обогатимости полезных ископаемых и использования их для получения высокого качества товарной продукции при минимальных потерях полезных ископаемых и наименьшей себестоимости производства.

Краткое содержание дисциплины: Исследования полезных ископаемых на обогатимость. Общая схема исследований на обогатимость. Основные виды исследований в обогащении. Роль и значение научного подхода к исследованию обогатимости полезных ископаемых. Методы изучения элементного, минерального состава руд и технологические исследования обогатимости полезных ископаемых. Подготовка проб к исследованию. Оценка обогатимости полезных ископаемых. Выбор и испытание технологических схем разделения.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов ПК-2 Способен выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 Осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных и расчетов теоретически и экспериментальных исследований	Знать: –способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий по обогатимости полезных ископаемых; Уметь: -ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;	Практические работы №1-5 Расчетно-графическая работа Контрольная работа
Производственно-технологический	ПК-3 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования техно-логических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного	ПК-2.4 -способность осуществлять контроль качества производства работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями ПК-3.6 -осуществляет	Владеть: -методами самостоятельного	Экзамен

	обогачительного оборудования	контроль качества продуктов обогащения	анализа по обогатимости полезных ископаемых.	
--	------------------------------	--	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.07.01.	Исследование полезных ископаемых на обогатимость	В	Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.03 Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.04 Флотационные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.05 Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения	Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплин в 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 учебного плана гр. С-ГД-24 (ОПИ):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.07.01 Исследование полезных ископаемых на обогатимость	
Курс изучения	6	
Семестр(ы) изучения	В	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
РГР/Контрольная работа, семестр выполнения	В	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	53ЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	53	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	12	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	36	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	100	
№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	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1.Основные виды исследований в обогащении	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12(ТР,ПР)
2.Общая схема исследований на обогатимость	17	1	-	-	-	-	-	4	-	-	12(ТР,ПР)
3.Методы изучения элементного, минерального состава на обогатимость	18	2	-	-	-	-	-	4	-	-	12(ТР,ПР)
4. Оценка обогатимости полезных ископаемых	30	4	-	-	-	-	-	14	-	-	12(ТР,ПР)
5.Выбор и испытание технологических схем разделения	30	4	-	-	-	-	-	14	-	-	12(ТР,ПР)
РГР	22									2	20
Контрольная работа	23	-		-	-	-	-	-		3	20
Всего часов	153	12		-	-	-	-	36		5	100

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; ТР- теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Лекция 1(2час)

Введение. Этапы промышленного освоения месторождений различных полезных ископаемых. Необходимость выполнения исследований полезных ископаемых на обогатимость для новых месторождений и совершенствования технологий переработки полезных ископаемых для существующих предприятий.

Лекции2(2час)

Основные виды исследований в обогащении полезных ископаемых. Основные стадии и значение исследования руд и техногенного минерального сырья на обогатимость. Виды руд и требования к результатам исследований. О роли и значении необходимости научного подхода к исследованию обогатимости полезных ископаемых. Характеристики руд и концентратов. Технологические требования и их роль при исследовании обогатимости полезных ископаемых.

Экономические и экологические требования и их учет при исследовании обогатимости полезных ископаемых и разработке технологических схем переработки.

Лекция 3,4(4час)

Виды проб полезного ископаемого. Способы опробования месторождений. Подготовка проб полезных ископаемых к исследованию. Масса представительной пробы. Схема изучения вещественного состава и обогатимости полезных ископаемых. Физико-химические методы изучения элементного и фазового состава руды. Методы исследования структуры и текстуры руды, гранулометрического состава и влияние их на обогатимость. Классификация минеральных включений по размерам и способы их извлечения из руд. Методы измерения и расчета разделительных признаков частиц, их физико-химических свойств (плотности, удельной магнитной восприимчивости, диэлектрической проницаемости и т. д.). Особенности фракционирования по плотности, по флотуемости и магнитным свойствам. Исследование поверхностных свойств минералов. Допустимые погрешности воспроизводимости результатов аппаратов и процессов разделения (информационных, гравитационных, магнитных, электрических, химико-металлургических). Особенности лабораторных исследований полезных ископаемых на обогатимость. Исследование обогатимости углей.

Лекция 5,6(4час)

Выбор метода обогащения полезных ископаемых. Исследования по обогатимости полезных ископаемых, в том числе техногенных образований с применением различных методов: гравитационных, магнитных, электрических и других. Шкалы обогатимости полезных ископаемых. Роль и значение химико-металлургических операций в схемах обогащения полезных ископаемых. Критерии оптимизации при исследовании различных полезных ископаемых, в том числе техногенного сырья, на обогатимость. Расчет выходов и извлечений по балансу металлов. Степень сокращения. Степень обогащения. Сепарационные характеристики промышленных аппаратов и процессов при переработке различных видов полезных ископаемых и минерального сырья техногенного происхождения.

Лекция 7,8(4час)

Выбор и испытание технологических схем разделения. Выбор технологических схем переработки и обогащения различных видов полезных ископаемых, в том числе и техногенного минерального сырья. Сравнение вариантов технологических схем. Расчет товарных балансов. Технологический баланс и особенности его составления. Испытание технологических схем. Виды испытаний. Особенности технологических испытаний. Задачи полупромышленных испытаний при обогащении полезных ископаемых и возможные пути их решения. Методика проведения испытаний руд на обогатимость в тяжелых суспензиях, в том числе и на полупромышленных установках. Основные операции обогащения различных полезных ископаемых, в том числе и техногенного сырья, с использованием химико-металлургических методов. Методы сорбционного выщелачивания с использованием ионообменных смол. Новые методы по переработке золотосодержащих труднообогатимых и упорных руд.

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 применению исследований на обогатимость по разным видам ПИ.

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 защиты 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 во время консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями**:8л12пр.

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 перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной 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.

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины реализуются на лекционных и семинарских занятиях.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов.

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/>

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы)	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Разделы №2-5	Практические работы №1-5	60	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы: расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Раздел №4	Расчетно-графическая работа	20	
3	Разделы №2-5	Контрольная работа	20	
4		Итого	100	

4.1. Практические работы

№п/п	Наименование	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Определение характеристики руд и концентратов	10	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы: расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Подготовка проб полезных ископаемых к исследованию	10	
3	Измерения и расчет разделительных признаков частиц, их физико-химических свойств	10	
4	Расчет товарных балансов.	15	
5	Проведение испытаний руд на обогатимость в тяжелых суспензиях	15	
	Итого	60	

4.2. Расчетно-графическая работа

Тема: Рассчитать массу представительной пробы, структуру и текстуру руды, гранулометрического состава руды (по вариантам: уголь, руда).

№п/п	Наименование	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Масса представительской пробы.	5	Защита
2	Фракционный анализ	10	
3	Заключение	5	РГР
	Итого	20	

4.3. РГР (по выборочно-полезного ископаемого)

Тема: Выбор технологических схем переработки и обогащения различных видов полезных ископаемых и их проверка на обогатимость

№п/п	Наименование	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Масса представительской пробы.	5	Защита контрольной работы
2	Фракционный анализ. Товарный баланс	10	
3	Заключение	5	
	Итого	20	

4.4. Контрольная работа (варианты по выборочно-полезного ископаемого)

Тема: Выбор технологических схем переработки и обогащения различных видов полезных ископаемых и их проверка на обогатимость

№п/п	Наименование	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Дисперсный анализ	10	Защита контрольной работы
2	Проверка нулевой гипотезы	5	
3	Заключение	5	
	Итого	20	

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-3	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. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	ПР-40б. РГР-10б. к.р.-20б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	ПР-30б. РГР-8б. к.р.-16б.
	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.	ПР-25 РГР-6 к.р.-14
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

5.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 самостоятельной работе студентов (ПР,РГР)
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14910>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические работы №1-5	25	40
2	РГР	6	10
3	Контрольная работа:	14	20
4	итого	45	70
5	Экзамен		30
6	Всего		100

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 Осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований ПК-2.4 -способность осуществлять контроль качества производства работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителям и ПК-3.6 -осуществляет контроль качества продуктов обогащения	Знать: –способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий по обогатимости полезных ископаемых; Уметь: -ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; Владеть: -методами самостоятельного анализа по обогатимости полезных ископаемых.	Высокий	<p>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.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p> <p>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>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.</p>	отлично
			Базовый	<p>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.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	хорошо
			Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ.	удовлетворительно

			<p>мальн ый</p> <p>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.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p>	итель но
			<p>Не осво ены</p> <p>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.</p> <p>Или Ответ на вопрос полностью отсутствует Или Отказ от ответа. Или Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p>	неудо влетв орите льно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Программа экзамена включает в себя 1 теоретический вопрос и 1 практический вопрос, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3

Перечень теоретических вопросов:

1. Этапы промышленного освоения месторождения.
2. Стадии исследования полезных ископаемых на обогатимость.

3. Виды проб полезного ископаемого. Способы опробования месторождения.
4. Подготовка пробы к исследованию. Масса представительной пробы.
5. Примерная схема изучения состава и обогатимости полезного ископаемого.
6. Химические методы анализа элементного состава.
7. Спектральные методы анализа элементного состава минералов.
8. Физико-химические методы изучения фазового состава руды. Фазовый (пробирный) анализ руды.
9. Методы изучения фазового состава руды: оптико- и электронно-микроскопический; люминесцентный анализ.
10. Комбинированные методы минералогического анализа.
11. Методика проведения ситового анализа.
12. Седиментационный анализ. Границы применимости. Применяемые методики. Метод отбора весовых проб.
13. Связь метода обогащения и крупности кусков.
14. Методы измерения и расчета разделительных признаков минералов: плотность.
15. Методы измерения и расчета разделительных признаков минералов: удельная магнитная восприимчивость, диэлектрическая проницаемость, удельная проводимость.
16. Методы измерения и расчета разделительных признаков минералов: флотуемость, растворимость, информационный сигнал.
17. Методы изменения разделительных признаков минералов.
18. Методика проведения фракционного анализа. Минимальная масса пробы для определения фракционного состава углей. Применяемые среды. Построение кривых обогатимости углей.

Перечень практических вопросов

1. Для чего проводится фракционный анализ полезных ископаемых?
2. От каких параметров зависит масса пробы для фракционного анализа?
3. Какие жидкости используются при проведении фракционного анализа?
4. Укажите плотности тяжёлых жидкостей, которые применяются для различных видов твёрдого топлива.
5. Какие зависимости между основными технологическими показателями обогащения показывают кривые обогатимости?
6. Как рассчитывается выход и зольность всплывших фракций?
7. Как определяется категория обогатимости по кривым?
8. Опишите аналитический метод определения категории обогатимости.
9. Как определяется теоретический баланс по кривым обогатимости при разделении на три продукта?
10. Назовите основные особенности полного факторного эксперимента.
11. В чем суть рандомизации опытов и для чего её применяют?
12. О чем свидетельствуют различные знаки при коэффициентах математической модели процесса?
13. Как проводится проверка гипотезы об однородности выборочных дисперсий воспроизводимости?
14. По какому критерию проводится проверка адекватности полученной модели процесса?
15. Назовите основные особенности дробного факторного эксперимента.
16. Для чего проводятся нулевые опыты?
17. Как проводится проверка гипотезы об однородности выборочных дисперсий воспроизводимости?
18. По какому критерию проводится проверка адекватности полученной модели процесса?

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.ДВ.07.01 Исследование полезных ископаемых на обогатимость
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3
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.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 6 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А409 Компьютерный кабинет – А403 СРС-А511
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	-
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. 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 характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотека института НТИ (СВФУ)	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	<p>1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов. В 3-х т. Т. 1. Обогащительные процессы и аппараты Т. 2. Технология обогащения полезных ископаемых / А. А. Абрамов. - Изд. 2-е., стер. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004.</p> <p>2. Самойлик, В. Г. Исследования полезных ископаемых на обогатимость : учебное пособие / В. Г. Самойлик. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1271-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].</p>		13+5	<p>https://www.iprbookshop.ru/133047.html</p>
Дополнительная литература				
2	<p>1. Брагина В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых. Учебное пособие. – Красноярск: СВУ, 2012.</p> <p>2. Козин В.З. Исследование руд на обогатимость. Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008</p>	УМО		<p>http://basemine.ru/01/kristallografiya-a-mineralogiya-i-obogashhenie-poleznyh-iskopaemyh/</p> <p>http://basemine.ru/05/issledovanie-rud-na-obogatimost/</p>

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

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. 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>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

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

- <http://moodle.nfygu.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 аудитория А409.
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.

