

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.39 Математические методы и модели в горном деле

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Форма обучения

заочная

Год набора

2016

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст. тр.-преп., Кондратьева Анна Андреевна

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Получение знаний о математических методах моделирования процессов переработки минерального сырья, современного программного обеспечения

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

1 изучить основы общей теории моделирования обогатительных процессов

2 знать оптимальные модели процессов

3 уметь работать в программном обеспечении, моделирующим процессы рудоподготовки и флотации

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</b>	
<b>ПК-22: готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</b>	
<b>ПК-8: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>	

### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1.</b>									
	1. Введение. Общие представления о моделировании. основы общей теории обогатительных процессов. Методы экспериментального определения фракционного состава материалов. минералогический анализ.	1							
	2. Характеристики минеральных материалов							10	
	3. Итерационный расчет качественно-количественных схем			2					
	4. Расчет водно-шламовой схемы			2					
	5. Технологический анализ каждого зерна. Применение идеальных сепараторов или схем. Применение неидеальных сепараторов							8	
	6. Модели процессов рудоподготовки. популяционно-балансовая модель рудоподготовки.	0,5							

7. Решение уравнения сокращения крупности. Обобщение популяционно-балансовой модели. моделирование реагентной обработки. Молекулярное моделирование взаимодействий реагентов с минералами. Модели схем обогащения. Постановка задачи идеального обогащения. Анализ сепарационных характеристик							12	
8. Модели сепарационных процессов. Функциональные модели. Модели состояния.	0,5							
9. Модели схем обогащения. Постановка задачи идеального обогащения. Анализ сепарационных характеристик	0,5							
10. Решение уравнений сепарации. Колонная флотация. Постановка задачи идеального обогащения. Анализ сепарационных характеристик. Канонические и полуканонические схемы.							8	
11. Оптимальное проектирование схем обогащения. Критерии оптимальности. Оптимизация схемы цикла							8	
<b>2.</b>								
1. Моделирование рудоподготовительных процессов в программном комплексе JKSimMet. Баланс вещества. Сбор данных. Теоритические сведения. Расчет массового баланса	1							
2. Наладка модели кривой эффективности							8	
3. Построение технологической схемы JKSimMet. Ввод исходных данных			1					

4. Модели обогатительных аппаратов. Гидроциклоны. Грохоты. Модель валков высокого давления. Модели обогатительных аппаратов. Дробилки. Мельницы шаровые. Мельницы МПСИ							8	
5. Анализ данных. Принципы расчета массового баланса. реализация процедуры в программе. Проверка качества проведения процедуры баланса			1					
6. Калибровка моделей. исходные данные для калибровки. Как работает программа калибровки модели. Симуляция и проектирование схем	1							
7. Калибровка модели. Выбор моделей и ввод данных. Оценка качества калибровки			1					
8. симуляция. Поиск оптимального решения			1					
9. Моделирование процессов флотации в программном комплексе JKSimFloat. Модели флотации	1							
10. Двухфазная модель флотируемых фракций							8	
11. Исходные данные для моделирования. Степень аэрации. Скорость потока газа через зеркало пульпы. P	0,5							
12. Тест кинетики флотации в лабораторной флотокамере. азмер пузырьков. Извлечение в пене. Время нахождения пульпы в камере. Калибровка моделей							10	
13. Флотационные модели. Симуляция и проектирование схем							10	
Всего	6		8				90	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Вашлаев А. И., Кондратьева А. А., Усманова Н. Ф. Математические методы и модели в горном деле.: учебно-методическое пособие (Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

##### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**