

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

Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в обогащении  
полезных ископаемых

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

## **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:</b>	<b>умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</b>
<b>ПК-11:</b>	<b>способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчётные документы в соответствии с установленными формами</b>
<b>ПК-13:</b>	<b>умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом</b>
<b>ПК-15:</b>	<b>умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>
<b>ПК-18:</b>	<b>владением навыками организации научно-исследовательских работ</b>
<b>ПК-20:</b>	<b>умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</b>
<b>ПК-22:</b>	<b>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-4:</b>	<b>готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых</b>

**полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций**

**ПК-8: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством**

#### **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								6		
		3. Расчет качественно-количественных схем				2						
		4. Итерационный расчет				2						
		5. Расчет водно-шламовой схемы				2						
		6. Технологический анализ каждого зерна. Применение идеальных сепараторов или схем. Применение неидеальных сепараторов								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							5	
8. Модели процессов рудоподготовки. популяционно-балансовая модель рудоподготовки. Модели сепарационных процессов. Функциональные модели. Модели состояния. Модели схем обогащения. Постановка задачи идеального обогащения. Анализ сепарационных характеристик	1							
9. Решение уравнений сепарации. Колонная флотация. Постановка задачи идеального обогащения. Анализ сепарационных характеристик. Канонические и полуканонические схемы.							3	
10. 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. Теоретические сведения. Расчет массового баланса	1							
2. Настройка модели кривой эффективности							8	
3. Построение технологической схемы JKSimMet. Ввод исходных данных			2					

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			2					
6. Калибровка моделей. исходные данные для калибровки. Как работает программа калибровки модели. Симуляция и проектирование схем	1							
7. Моделирование процессов флотации в программном комплексе JKSimFloat. Модели флотации	1							
8. Двухфазная модель флотируемых фракций							15	
9. Исходные данные для моделирования. Степень аэрации. Скорость потока газа через зеркало пульпы. P	1							
10. Тест кинетики флотации в лабораторной флотокамере. азмер пузырьков. Извлечение в пене. Время нахождения пульпы в камере. Калибровка моделей							15	
11. Флотационные модели. Симуляция и проектирование схем							15	
Всего	6		10				88	



#### **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)**