

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра обогащения полезных
ископаемых (ОПИ_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра обогащения полезных
ископаемых (ОПИ_ХМФ)**

наименование кафедры

В.И. Брагин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ОБОГАЩЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ**

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

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация
специальность 21.05.04.00.06 Обогащение полезных
ископаемых

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.06
Обогащение полезных ископаемых

Программу
составили

Ст. тр.-преп., Кондратьева Анна Андреевна

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

ОПК-7:умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов
ПК-4:готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых 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
ПК-11: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
ПК-13:умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
ПК-15:умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-18:владением навыками организации научно-исследовательских работ
ПК-20: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

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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Флотационные методы обогащения

Рудоподготовка

Химия

Технология обогащения полезных ископаемых

Флотационные методы обогащения

Вспомогательные процессы

Гравитационные методы обогащения

Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

Обогащение полезных ископаемых

Технологическая практика

Исследование руд на обогатимость

Профессиональная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Технология обогащения руд цветных металлов

Управление качеством продукции горных предприятий

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		9
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	0,94 (34)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		5	14	0	26	
2		12	20	0	31	
Всего		17	34	0	57	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Общие представления о моделировании. основы общей теории обогатительных процессов. Методы экспериментального определения фракционного состава материалов. минералогический анализ.	1	0	0

2	1	<p>Модели процессов рудоподготовки. популяционно-балансовая модель рудоподготовки. Решение уравнения сокращения крупности. Обобщение популяционно-балансовой модели. моделирование реагентной обработки.</p>	1	0	0
3	1	<p>Модели сепарационных процессов. Функциональные модели. Модели состояния. Решение уравнений сепарации. Модели флотационных машин. Непрерывная флотация в машинах малой глубины. Колонная флотация.</p>	2	0	0
4	1	<p>Оптимальное проектирование схем обогащения. Критерии оптимальности.</p>	1	0	0
5	2	<p>Моделирование рудоподготовительных процессов в программном комплексе JKSimMet</p>	2	0	0
6	2	<p>Баланс вещества. Сбор данных. Теоретические сведения. Расчет массового баланса</p>	2	0	0
7	2	<p>Модели обогатительных аппаратов. Гидроциклоны. Грохоты</p>	2	0	0
8	2	<p>Модели обогатительных аппаратов. Дробилки. Мельницы шаровые. мельницы МПСИ</p>	2	0	0
9	2	<p>Калибровка моделей. исходные данные для калибровки. Как работает программа калибровки модели</p>	2	0	0

10	2	Исходные данные для моделирования. Степень аэрации. Скорость потока газа через зеркало пульпы. размер пузырьков. Извлечение в пене. Время нахождения пульпы в камере.	2	0	0
Всего			17	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчет качественно-количественных схем классическим способом	2	0	0
2	1	Итерационный расчет качественно-количественных схем	2	0	0
3	1	Расчет водно-шламовой схемы	2	0	0
4	1	Расчет фракционного состава и сепарационной характеристики	2	0	0
5	1	Прогнозный расчет технологических показателей при идеальной сепарации	3	0	0
6	1	Расчет технологических показателей при реальной сепарации	3	0	0
7	2	Построение технологической схемы JKSimMet. Ввод исходных данных	4	0	0
8	2	Анализ данных. Принципы расчета массового баланса. реализация процедуры в программе. Проверка качества проведения процедуры баланса	4	0	0

9	2	Калибровка модели. Выбор моделей и ввод данных. Оценка качества калибровки	4	0	0
10	2	симуляция. Поиск оптимального решения	2	0	0
11	2	Самостоятельная работа	4	0	0
12	2	Построение технологической схемы JKSimFloat. Ввод исходных данных	2	0	0
Всего			24	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вашлаев А. И., Кондратьева А. А., Усманова Н. Ф.	Математические методы и модели в горном деле.: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2019

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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