

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

Б1.В.02 Инженерная математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.13 Технологическая оценка и обогащение полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

**К.т.н., Зав. кафедрой, Донцова Татьяна Валентиновна**

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование компетенций в области математических расчетов в обогащении полезных ископаемых

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Ознакомление магистрантов с алгоритмами математической обработки данных; формирование навыков оптимального планирования экспериментов, обработки и представления данных; формирование навыков расчета при решении задач в области обработки данных, в том числе с применением статистического анализа; формирование навыков расчета схем обогащения

### 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>ПК-1: Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять ланные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты</b>	
ПК-1.1: Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки	Способы планирования оптимальных экспериментов Осуществлять обработку и представление результатов экспериментов Навыком представления результаты экспериментов
ПК-1.2: Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов	алгоритмы математической обработки данных Выполнять расчеты и решать задачи в области обработки данных, в том числе включающих статистический анализ Навыком выполнения расчета баланса металлов и качественно-количественных схем обогащения
ПК-1.3: Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию	Методы оценки результатов исследований Формулировать выводы по результатам обработки данных Формировать отчетную документацию
<b>ПК-2: Способен применять знания в области моделирования, математики и естественных наук для решения исследовательских задач</b>	
ПК-2.1: Разрабатывает цифровые модели технологических процессов и оборудования переработки полезных ископаемых	виды моделей технологических процессов и оборудования разрабатывать модели технологических процессов и оборудования переработки полезных ископаемых пакетами прикладных программ для моделирования технологических процессов

ПК-2.2: Разрабатывает модели	методы расчетов и решения задач в области
данных экспериментальных исследований, экономической, социальной и промышленной статистики	обработки данных Выполнять статистический анализ данных навыком расчета баланса металлов и качественно-количественных схем обогащения
ПК-2.3: Исследует явление и решает оптимизационные задачи на основе симуляции моделей	методы оптимизации решать оптимизационные задачи навыком исследования явлений

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32957>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,72 (26)</b>	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,28 (82)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Планирование эксперимента</b>									
	1. Оптимальное планирование эксперимента	2	2						
	2. Проведение полного факторного эксперимента			2	2				
	3. Построение модели экспериментальным методом			2	2				
	4. Решение задач							16	16
<b>2. Математическая обработка экспериментальных данных</b>									
	1. Дескриптивный, корреляционный и регрессионный анализы	2	2						
	2. Парный регрессионный анализ			2	2				
	3. Метод наименьших квадратов			2					
	4. Решение задач							16	16
	5. Расчетная работа							18	18
<b>3. Математическое описание объектов</b>									

1. Моделирование металлургических процессов и оборудования процессов обогащения полезных ископаемых	2	2						
2. Идентификация математической модели			2	2				
3. Составление динамической модели в ОДУ			4	4				
4. Массовый баланс и подгонка							16	16
<b>4. Основы статистического исследования</b>								
1. Особенности качественно-количественных и водошламовых схем	2	2						
2. Проверка гипотез о законе распределения			2	2				
3. Составление модели металлургического процесса с помощью ОДУ			2	4				
4. Решение задач							16	16
Всего	8	8	18	18			82	82

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

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

1. Козин В. З. Контроль технологических процессов обогащения: учебник для студентов вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело"(Екатеринбург: Уральский государственный горный институт (УГГУ)).
2. Елисеева И. И. Статистика: Учебник(М.: Издательство Юрайт).
3. Кравцова Е. Д., Никифорова Э. М., Спектор Ю. Е. Математическое планирование эксперимента и статистическая обработка результатов: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. подг. 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов», профиля 150100.62.00.02 «Физико-химия материалов и процессов»](Красноярск: СФУ).
4. Шупов Л. П. Моделирование и расчет на ЭВМ схем обогащения (Москва: Недра).
5. Белоглазов И. Н., Тихонов О. Н., Хайдов В. В. Методы расчета обогатительно-гидрометаллургических аппаратов и комбинированных схем(Москва: Metallurgia).
6. Шпаков П. С., Попов В. Н. Статистическая обработка экспериментальных данных: учеб. пособие(М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та).
7. Шурыгина Л. И., Суровой Э. П. Методы оптимизации химического эксперимента: Ч. 2. Регрессионный анализ и статистическое планирование эксперимента: учеб. пособие : учебное пособие (Кемерово: КемГУ).
8. Степанов П. Е. Планирование эксперимента: учебно-методическое пособие по анализу и обработке экспериментальных данных(Москва: МИСИС).

### **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):**

1. Microsoft Excel
2. Microsoft Word
3. MathCad
4. MathLab

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

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.



## **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)**

СФУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Аудитория с демонстрационной доской.

Компьютерный класс на 10 мест.