

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

_____ А.А. Хорешок

«__» _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Математическое моделирование процессов и технологий обогащения полезных ископаемых

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация

"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения

заочная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-----------------	--	---

Раздел1. Введение.	Задачи и содержание курса. Назначение и типы моделей. Свойства производственных систем и виды математических моделей. Качественные характеристики математических моделей. Оптимизационные модели, их структура. Этапы решения оптимизационной задачи.	ОПК-7 ПК-12 ПК-13 ПК-4 ПК-9 ПК-4.6	<p>ОПК-7</p> <p>Знать: последовательность обработки информации по сытовому и фракционному анализам для формирования состава шихты.</p> <p>Уметь: создавать базы данных для хранения и обработки сытовых и фракционных составов каменных углей;</p> <p>Владеть: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.</p> <p>ПК-12</p> <p>Знать: Способы оперативно устранять нарушения в производственных процессах, методы анализа оперативных и текущих показателей производства.</p> <p>Уметь: Вести первичный учет выполняемых работ, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.</p> <p>Владеть: Готовностью оперативно реагировать на изменение характеристик производственных процессов, устранять нарушения, вести учет работ, улучшать организацию производства.</p> <p>ПК-13</p> <p>Знать: методики расчета технологических и экономических показателей процессов и схем обогащения.</p> <p>Уметь: проводить сравнительный анализ капитальных и эксплуатационных затрат для обоснования выбора технологий обогащения.</p> <p>Владеть: умением вносить маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом.</p> <p>ПК-15</p> <p>Знать: технологии добычи полезных ископаемых для оценки величин разубоживания и изменения гранулометрического и фракционного составов полезного ископаемого</p> <p>Уметь: изучать и использовать научную информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых.</p> <p>Владеть: методами компьютерного моделирования сытового и фракционного составов шихты при различных коэффициентах разубоживания</p> <p>ПК-8</p> <p>Знать: критерии оптимальности процессов и технологий обогащения для достижения максимума функции цели.</p> <p>Уметь: пользоваться компьютерными программами при расчете технологических схем обогащения для определения оптимальных плотностей разделения, при которых достигается максимальный выход суммарного количества требуемого качества.</p> <p>Владеть: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.</p> <p>ПК-9</p> <p>Знать: Методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Уметь: Провести оценку запасов месторождения.</p> <p>Владеть: Владением способностью оценки месторождений полезных ископаемых.</p> <p>ПК-4.6</p> <p>Знать: Взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых.</p> <p>Уметь: Оптимизировать структуру комплексов по добыче и переработке полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p> <p>Владеть: Способностью выявлять и оптимизировать функционирование горного предприятия по добыче и обогащению полезных ископаемых при их строительстве и реконструкции.</p>	Защита лабораторных работ. Контрольная работа для студентов заочной формы обучения. Выполнение и защита курсового проекта.
--------------------	---	---	--	--

<p>Раздел 2. Математическое моделирование и программирование в среде Turbo Pascal.</p>	<p>Методы и средства поиска оптимальных решений. Особенности решения задач математического программирования. Графическое решение оптимизационной задачи. Краткая характеристика задач, методов и программных средств математического программирования.</p>
<p>Раздел 3. Применение методов физического моделирования технологических процессов для подготовки и обработки информации на ЭВМ.</p>	<p>Существующие технологические схемы обогащения гравиационного обогащения каменных углей в зависимости от категории обогатимости. Методы прогнозирования ситового и фракционного состава шихты. Аналитическое представление суммарных характеристик крупности. Определение параметров аппроксимирующих функций методом наименьших квадратов. Моделирование качественного состава шихты. Алгоритм ввода и проверки исходных данных угольных пластов. Описание логической структуры программы "Kont". Прогнозирование фракционного состава каменных углей по минимальному объему исходных данных. Руководство программиста при работе с программой "Frak". Определение диапозона плотности тяжелой жидкости при расчете полного фракционного состава.</p>
<p>Раздел 4. Моделирование гравитационных процессов обогащения.</p>	<p>Оценка эффективности работы тяжелыхосредних сепараторов, гидросистем, отсадочных машин, винтовых и кругомалочных сепараторов. Методы прогнозирования результатов гравитационного обогащения. Выбор обоснование критериев оптимальности при расчете схем. Аппроксимация кривых обогатимости многофракционным полиномом Лагранжа. Описание алгоритма программы "Lagr". Прогнозирование результатов обогащения с помощью интеграла Гаусса. Факторное планирование флотационного обогащения.</p>
<p>Раздел 5. Моделирование технологических схем обогащения в зависимости от критерия оптимальности.</p>	<p>Алгоритм расчета максимального выхода суммарного концентрата при заданной зольности без предварительного составления теоретического баланса. Алгоритм поиска оптимальных плотностей разделения, обеспечивающих получение максимальной выработки от реализации обогащенных пород. Моделирование на ЭВМ технологических схем и процессов обогащения на обогатительных фабриках Кузбасса.</p>

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Примерный перечень вариантов курсового проекта

Исходные данные для расчета: количественная характеристика пласта и приближающая функция 1-4 ого порядка.

№ варианта	Номера приближающих функций				№ пласта
1	1	6	9	13	1
2	2	7	10	14	2
3	3	8	11	15	3
4	4	6	12	16	4
5	5	7	9	13	5
6	1	8	10	14	6
7	2	6	11	15	7
8	3	7	12	16	8
9	4	8	9	13	9
10	5	6	10	14	10

Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из 3 задач. Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина и сдается перед сессией преподавателю с регистрацией в деканате заочного отделения, что соответствует принципам заочного обучения.

Задание 1. Разработать алгоритм и программу для табулирования функции $y = \ln(x) \times x \times \exp(-x^2)$.

Задание 2. Разработать алгоритм и программу для поиска максимума функции $y = \ln(x) \times x \times \exp(-x^2)$ методом золотого сечения.

Задание 3. Разработать алгоритм и программу нахождения корня уравнения $\exp(-x^2) = \ln(x)$ на отрезке $[a, b]$ до заданной точности ϵ методом дихотомии. Программа должна контролировать исходный интервал на принадлежность области определения, выводить на экран не только найденный корень, но и промежуточные оценки, сигнализировать об отсутствии корня в заданном интервале.

2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Отчет по лабораторной работе включает в себя: номер, название и цель работы, краткое описание теоретических положений, содержание и порядок проведения работы, оформление результатов и вывод.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Методика выполнения работы.
2. Область применения методики расчета.
3. Оценка полученных результатов.
4. Применение на практике данной методики оценки процесса.

Оценочные средства для защиты лабораторных работ:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на 4 вопроса;

75 - 89 баллов при правильном и полном ответе на 3 вопроса и правильном неполном ответе на 1 вопрос;

- 65 - 74 балла при правильном и полном ответе на 2 вопроса и правильном неполном ответе на 2 вопроса;

- 0 - 64 балла при неправильном и неполном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 2 вопроса

или при отсутствии правильных ответов.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала значений	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания контрольной работы:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на вопросы ;

- 64 - 89 баллов при правильном, но неполном ответе на вопросы ;

- 0 - 64 балла при неправильном и неполном ответе на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания курсового проекта:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном выполнении расчетов технологической схемы и достаточном обосновании принятых методик выполнения расчетов;

- 75 - 89 баллов при правильном и полном выполнении расчетов технологической схемы, при недостаточно полном обосновании принятых методик выполнения расчетов;

- 65 - 74 баллов при правильном и не достаточно полном выполнении расчетов технологической схемы ;

- 0 - 64 балла при неправильном расчете технологической схемы и неправильном обосновании методик расчета.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	НЕУД	УДОВЛ	ХОР	ОТЛИЧНО

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность компетенций обозначенных в рабочей программе. Во время экзамена обучающийся отвечает на билет, содержащий 2 вопроса.

Критерии оценивания ответов на билет:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на 2 вопроса;

- 75 - 89 баллов при правильном и полном ответе на 1 вопроса и неполном правильном ответе на 1 вопрос;

- 65 - 74 балла при правильном и полном ответе на 1 вопрос и неправильном и неполном ответе на 1 вопрос;

- 0- 64 балла при отсутствии ответа на 2 вопроса или неполный правильный ответ на 1 вопрос и неправильные ответы на 1 вопроса.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	НЕУД	УДОВЛ	ХОР	ОТЛИЧНО

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Экономико-математическое моделирование процессов и технологий обогащения полезных ископаемых»

1. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = 1/(a_0 + a_1 x)$.
1. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить полиномиальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
2. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 + a_1 \ln x$.
3. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить логарифмическую линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда
4. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 + a_1/x$
5. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить экспоненциальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда
6. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = \exp(a_0 + a_1 x)$
7. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить степенную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда
8. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 x^{0.5}/\exp(a_1/x)$
9. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить полиномиальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
10. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 x + a_1/x$.
11. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить логарифмическую линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда
12. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = x/(a_0 x + a_1)$
13. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить экспоненциальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда
14. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 + a_1 x$.
15. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить степенную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
16. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом

- наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = a_0 + a_1 1/x + a_2 1/x^2 + a_3 1/x^3$.
47. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить степенную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
 48. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = 1/(a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3)$.
 49. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить экспоненциальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
 50. Для заданных таблично значений отверстий сит x и суммарных выходов y определить методом наименьших квадратов параметры аппроксимирующей функции $y = \exp(a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3)$.
 51. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить степенную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций