

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ И.П. Попов
« ___ » _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

**Экономико-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 (тема) 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. Структура. Этапы решения оптимизационной задачи. | ПК-7 ПК-12 ПК-13 ПК-15 ПК-9 ПК-6.4 ПК-6.6 | <p>ПК-7 Знать: последовательность обработки информации по ситовому и фракционному анализам для формирования состава шихты Уметь: создавать базы данных для хранения информации о фракционных составах аменных угля; Владеть: умением пользоваться средствами управления и обработки информации массивов.</p> <p>ПК-12 Знать: Способы оперативно устранять нарушения производственных процессов, методы анализа оперативных и текущих показателей производительности. Уметь: Вести первичный учет выполняемых работ, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства. Владеть: Готовностью оперативно и адекватно реагировать на изменения характеристик производственных процессов, устранять нарушения, вести учет работ, улучшать организацию производства.</p> <p>ПК-13 Знать: методики расчета технологических и экономических показателей процессов и сумм обогащения Уметь: проводить сравнительный анализ капитальных и эксплуатационных затрат для обоснования выбора технологий обогащения Владеть: умением использовать маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и промышленности целом.</p> <p>ПК-15 Знать: технологии добычи полезных ископаемых для оценки влияния разубоживания и изменения granulометрического и фракционного составов полезного ископаемого Уметь: изучать и использовать научные и техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых Владеть: методами компьютерного моделирования ситового и фракционного составов шихты при различных коэффициентах разубоживания</p> <p>ПК-9 Знать: критерии оптимальности процессов и технологий обогащения для достижения их максимума функции цели Уметь: пользоваться компьютерными программами при расчете технологических сумм обогащения для определения оптимальных показателей разделения, при которых достигается максимальный выход суммарного количества требуемого качества Владеть: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</p> <p>ПК-6 Знать: Методы геологической оценки месторождений полезных ископаемых Уметь: Провести оценку запасов месторождения. Владеть: Владением способностью оценки месторождений полезных ископаемых.</p> <p>ПК-6.4 Знать: Методы проектирования обогатительных фабрик, методики расчета производительности оборудования, приема формирования гетпан и компоновки технологического оборудования. Уметь: Рассчитать производительность проектной обогатительной фабрики, необходимое количество оборудования, расположить оборудование в цехе, формировать гетпан фабрики. Владеть: Способностью применять знания и умения при проектной деятельности.</p> <p>ПК-6.6 Знать: Взаимосвязи комплекса по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых. Уметь: Оптимизировать структуру комплексов по добыче и переработке полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности. Владеть: Способностью выявлять и оптимизировать функционирование горного предприятия по добыче и обогащению полезных ископаемых при индустриальном 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. Графические решения 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 ПЭВМ.</p> | <p>Существующие технологические схемы гравитационного обогащения каменных углей в зависимости от категории обогатимости. Методы прогнозирования сытового и фракционного состава шихты. Аналитическое представление суммарных характеристик крупности. Определение параметров аппроксимирующих функций методом наименьших квадратов. Моделирование качественного состава шихты. Алгоритмы ввода и проверки исходных данных угольных пластов. Описание логической структуры программ "Копи". Прогнозирование фракционного состава каменных углей по минимальному объему исходных данных. Руководство программиста при работе с программой "Гриб". Определение диагоналя плотности тяжелых жидкостей при расчете дового фракционного состава.</p> |
| <p>Раздел 4. Моделирование гравитационных процессов обогащения.</p> | <p>Оценки эффективности работы тяжелых и средних сепараторов, гидроклинов, осевых машин, вьютовых и круговальных сепараторов. Методы прогнозирования результатов гравитационного обогащения. Выбор и обоснование критериев оптимальности при расчете схем. Аппроксимация кривых обогатимости интерполяционным полиномом Лагранжа. Описание алгоритма программы "Легд". Прогнозирование результатов обогащения с помощью метода Гаусса. Факторное планирование флотационного обогащения.</p> |
| <p>Раздел 5. Моделирование технологических схем обогащения в зависимости от критерия оптимальности.</p> | <p>Алгоритмы расчета максимального выхода обогатимого концентрата планируемой закладки без предварительного составления теоретического баланса. Алгоритмы поиска оптимальных плотностей разделения, обеспечивающих получение максимальной выработки от реализации обогащенных продуктов. 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 текущей аттестации

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 тренд
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 $y = a_0 + a_1 x$.

45. Для тех же условий с использованием Мастера Диаграмм *Excel* создать точечную диаграмму и построить экспоненциальную линию тренда. Показать на диаграмме уравнение линии тренда.
46. 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