

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Министерство науки и высшего образования РФ

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:57

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Математические методы и модели в горном деле

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Экономика, менеджмент и организация производства»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от _____ г.

Заведующий кафедрой _____ к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

Фонд оценочных средств по дисциплине Математические методы и модели в горном деле для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Математические методы и модели в горном деле, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения |
|---|---|
| ПК-5 Владением компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности; навыков моделирования и анализа технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования | ПК-5.1 Применяет знания компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности. |
| | ПК-5.2 Применяет навыки моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. |
| | ПК-5.3 Применяет навыки анализа технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования |

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

| №п/п | Контролируемые разделы(темы) дисциплины | Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю | Оценочные средства текущей | | Оценочные средства промежуточной | |
|------|---|---|----------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| | | | Наименование | Форма | Наименование | Форма |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы

Что такое математическое моделирование в горном деле?

Какие основные этапы включает процесс математического моделирования технологических процессов горного производства?

Какие классификации моделей применяются в горном деле (например, стационарные, динамические, детерминированные, стохастические)?

В чем суть линейного и нелинейного программирования и как они применяются для оптимизации горных процессов?

Что такое метод конечных элементов и как он используется для расчета напряженно-деформированного состояния массива горных пород?

Какие основные уравнения теории упругости и пластичности применяются при моделировании механического поведения горных пород?

Каковы принципы построения и решения математических моделей в горном деле?

Что такое сетевое планирование и как оно используется для управления горными проектами?

Какие статистические методы применяются для анализа производственных процессов в горной промышленности?

Как моделируются процессы фильтрации жидкости в водоносных пластах на основе закона Дарси?

Какие задачи решаются с помощью численного моделирования хрупкого разрушения пород в окрестности горных выработок?

Как используются экономико-математические модели для планирования и управления горным производством?

Какие программные средства и вычислительные платформы применяются для моделирования в горном деле (например, Matlab, COMSOL Multiphysics, Matcad)?

Каковы особенности моделирования теплопередачи и замораживания грунтов в горном строительстве?

Каковы основные принципы выбора модели и показателя эффективности задачи при математическом моделировании?

Типовые задачи

Построить математическую модель технологического процесса измельчения горной массы и провести анализ ее параметров.

Сформулировать и решить задачу линейного программирования для оптимального распределения ресурсов на горном предприятии.

Рассчитать напряженно-деформированное состояние массива горных пород вокруг выработки методом конечных элементов.

Смоделировать процесс фильтрации жидкости в водоносном пласте с использованием закона Дарси и проанализировать результаты.

Провести численное моделирование хрупкого разрушения пород вблизи горной выработки с использованием методов механики сплошной среды.

Разработать сетевой график выполнения горного проекта с учетом временных и ресурсных ограничений.

Выполнить статистический анализ производственных данных и построить регрессионную модель для прогнозирования выхода продукции.

Смоделировать тепловые процессы в массиве горных пород при применении метода единичного импульсного нагрева.

Оценить эффективность различных вариантов крепления горных выработок с помощью математического моделирования.

Составить экономико-математическую модель для оценки затрат и доходов горного предприятия и определить оптимальный план производства.

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Основные математические методы и модели в горном деле

1. Математическое моделирование технологических процессов

Создание моделей стационарных и динамических процессов работы горной техники и технологических цепочек на основе законов сохранения и физико-химических процессов.

Использование геометрического моделирования для пространственного описания месторождений и горнотехнических объектов с высокой точностью.

2. Методы оптимизации и программирования

Линейное и нелинейное программирование для оптимизации планирования производства, распределения ресурсов и логистики в горной промышленности.

Динамическое программирование и сетевое планирование для управления

сложными производственными процессами и сроками выполнения задач.

3. Статистические и вероятностные методы

Методы математической статистики, теории вероятностей и регрессионного анализа для прогнозирования и оценки рисков в горном производстве.

Теория массового обслуживания и теория игр для моделирования взаимодействия и принятия решений в условиях неопределённости.

4. Экономико-математическое моделирование

Построение моделей для планирования и управления экономическими аспектами горного производства, включая учет затрат, эффективности и оптимизацию производственных процессов.

Использование моделей для оценки и выбора оптимальных вариантов развития и реконструкции предприятий.

5. Компьютерное моделирование и автоматизация

Внедрение вычислительной техники и специализированного программного обеспечения (MatLab, Mathcad, Excel, специализированные горные системы) для реализации математических моделей и проведения расчетно-проектных работ.

Автоматизация процессов горного производства через компьютерные системы управления и цифровые технологии, включая геометрические измерения и мониторинг в реальном времени.

Тестовые задания, практическая работа (задачи), итоговое тестирование

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.