

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан проставлен печатью
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 24.06.2025 19:10:42
 Уникальный программный ключ: «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по Од и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Математические методы и модели в горном деле **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Экономика, менеджмент и организация производства**
 Учебный план 21.05.04_спец_очн_ГД-2025.plx
 Специальность: Горное дело
 Квалификация **Горный инженер (специалист)**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 11, 10
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	104	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		11 (6.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	16		4			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16		4		20	
Практические	16		4		20	
Итого ауд.	32		8		40	
Контактная работа	32		8		40	
Сам. работа	31		73		104	
Часы на контроль	9	9	27	27	36	36
Итого	72	9	108	27	180	36

Рабочая программа дисциплины

Математические методы и модели в горном деле

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от 01.01.2025 протокол № 00-00.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экономика, менеджмент и организация производства

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Н.А. Торгашова _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экономика, менеджмент и организация производства

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Н.А. Торгашова _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экономика, менеджмент и организация производства

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Н.А. Торгашова _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Экономика, менеджмент и организация производства

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Н.А. Торгашова _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Экономика, менеджмент и организация производства

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Н.А. Торгашова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Обосновывает основные параметры горнодобывающего предприятия, стадии вскрытия и подготовки месторождений, производственных процессов и операции, систем подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, крепления и проветривания выработок, а также методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.2: Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.3: Использует проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности, а также информационные и цифровые технологии при проектировании и ведения подземных горных работ

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2.1: Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2.2: Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2.3: Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	------------	------------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

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.

5.2. Темы письменных работ

Не предусматривается курсом

5.3. Фонд оценочных средств

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

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, практическая работа (задачи), итоговое тестирование

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)