

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 23.08.2024 12:00:00

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499653b8100b78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Запорожский государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

_____ Игнатенко В.И.

Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработка месторождений полезных ископаемых**

Учебный план 21.05.04_спец_заочная_ГД-2023.plx
Специальность: Горное дело

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 64

часов на контроль 0

Виды контроля в семестрах:

зачеты 10

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	-	-	-	-
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Старший преподаватель Мезенцев Александр Юрьевич _____

Согласовано:

Зав. кафедрой РМПИ Щадов Геннадий Иванович _____

Рабочая программа дисциплины

Основы горного дела

Разработана в соответствии с ФГОС:

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

Составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"
утвержденного Учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 12-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03.06. 2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02. 2030 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Старший преподаватель А.Ю. Мезенцев _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И.Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Старший преподаватель А.Ю. Мезенцев _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И.Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Старший преподаватель А.Ю. Мезенцев _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И.Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Старший преподаватель А.Ю. Мезенцев _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И.Щадов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение знаний по применению компьютерного моделирования рудных месторождений. Задачи дисциплины «Компьютерное моделирование рудных месторождений». Изложения материала в логической последовательности с акцентом на наиболее важные разделы дисциплины, указать документы и программное обеспечение, применяемые на горнорудных предприятиях для компьютерного моделирования рудных месторождений. Формирование навыков использования стандартов, технической справочной литературы, а также общекультурных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в современных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы горного дела
2.1.2	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Процессы подземной разработки рудных месторождений
2.1.4	Основы горного дела
2.1.5	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.6	Процессы подземной разработки рудных месторождений
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений
2.2.2	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.3	Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений
2.2.4	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

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	
ПК-1.2: Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений	
ПК-1.3: Использует проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности, а также информационные и цифровые технологии при проектировании и ведения	
ПК-2.1: Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами	
ПК-2.2: Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ	
ПК-2.3: Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
3.1	Знать: Методы построения блочных трехмерных моделей рудных месторождений; основные пространственно планировочные и технико-технологические решения; методы технологического моделирования;
3.2	Уметь:

3.2.1	Выполнять чертежи и геологические разрезы в компьютерном режиме; работать в системах автоматизированного проектирования с использованием ком-пьютерных моделей месторождений; рассчитывать основные параметры; выполнять чертежи и геологические разрезы с использованием средств компьютерной графики; выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения; работать в САПР при формировании блочных трехмерных моделей рудных месторождений; выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения; пользоваться различным ПО для организации учебной
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками анализа результатов компьютерного моделирования и использования блочных трехмерных моделей на практике проектирования отработки запасов участков рудных месторождений; навыками анализа результатов компьютерного моделирования и использования компьютерных моделей при проектировании разработки месторождений;
3.3.2	основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям; навыками анализа результатов компьютерного моделирования и навыками интерпретации данных геологической базы; навыком моделирование рудного месторождения на основе геологических разрезов в среде AutoCAD; умением моделирование рудное месторождение с помощью компьютерных технологий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Курс 8,9						
1.1	Micromine. Вводная информация. Создание проекта, работа с папкой "Клиент". Интерфейс программы: визекс, настройки, инструментарий. Типы файлов их свойства особенности внутренней структуры. Работа с 2D объектами: точки, поли-линии, полигоны. Позиционирование рабочей, видовой плоскости, инструменты работы с разрезами. Работа с 3D объектами: каркасами, поверхностями, работа с текстом, аннотациями. Базовые операции при работе с объектами. Отчеты по блочной	5	8	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	2	
1.2	Примеры компьютерного моделирования рудных месторождений /Пр/	5	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	2	
1.3	Опыт моделирования процессов горного производства в мире. /Ср/	5	41	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Проектирование БВР в Micromine Знакомство с модулем "Проектирование вееров". Создание подготовительных исходных данных для создания проекта буровых работ. Создание плоскостей вееров, границ отработки для каждого веера. Знакомство с инструментами проектирования, корректирования скважин, проектирование скважин на	5	8	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	
1.5	Определение исходных данных основных для компьютерного моделирования месторождения	5	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	

1.6	Применение различных материалов для физического моделирования /Ср/	5	41	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
1.7	MineShed Знакомство с ПО MineSched, подготовка исходных данных для планирования. Работа с БМ, настройка пользовательский параметров. Работа с осевыми линиями для планирования проходческих работ. Работа с каркасными моделями. Настройка последовательностей, производительности, создание связей и визуализация плана /Лек/	5	8	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	
1.8	Определение основных процессов горного производства для компьютерного моделирования рудных	5	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	
1.9	История развития цифрового моделирования на горных предприятиях /Ср/	5	41	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Технико-экономическая оценка вариантов /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	
1.11	Изучение программы AUTOCAD /Пр/	5	12	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	1	
1.12	Преимущества и недостатки цифровых моделей по сравнению с другими методами моделирования /Ср/	5	42	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Модели в системах автоматизированного планирования и проектирования открытых горных работ.
2. Понятие о моделях рудных тел, пластов.
3. Понятие о моделях карьеров, топографических поверхностей, отвалов.
4. Моделирование геохимического опробования.
5. Особенности создания моделей рудных тел в системах ГГИС.
6. Особенности создания моделей топоповерхностей и карьеров в системах ГГИС.
7. Построение разрезов, планов, настройка и вынос координатных сеток. 8. Экспорт разрезов в Компас, настройка экспорта, связь элементов моделей и слоев.
9. Подготовка чертежа в Компас, настройка пространства листа и видовых экранов.
10. Блочная модель рудного тела. Расчет содержания полезного компонента методом обратных квадратичных расстояний.
11. Особенности моделирования элементов борта карьера – берм, площадок, съездов, траншей.
12. Расчет объемов и массы по блочной модели.
13. Расчет объемов и массы по каркасной модели.
14. Расчет объемов и массы по палетке.
15. Расчет среднего коэффициента вскрыши по блочной модели рудного тела и каркасной модели карьера.
16. Особенности построения объединенной модели топоповерхности, карьера и отвала.
17. Особенности построения траншей и насыпей.
18. Особенности построения прирезок, выемочных единиц, расчет объемов и качества ПИ.
19. Создание шаблона рабочей зоны карьера, поиск оптимального положения рабочей зоны.
20. Особенности моделирования блока БВР, размещения скважин первого ряда и по площади блока

5.2. Темы письменных работ

1. Сведения о ГГИС. Обзор основных функциональных возможностей. Интерфейс пользователя. Организация данных в Проектах. Методы геометрических построений.
2. Виды исходных данных. Систематизация геолого-маркшейдерских данных. Создание базы данных геологоразведочных скважин.
3. Создание, редактирование и отображение поверхностей топографического порядка в среде ГГИС.
4. Интерпретация данных: интерпретация рудного тела по разрезам, режимы привязки.
5. Моделирование выемочных единиц и прирезок. Расчет объемов и содержаний. Инструменты ручного и автоматизированного построения выемочных единиц. Расчет объема и содержания полезного компонента в блоке и прирезке.
6. Построение горно-геометрических графиков. Создание чертежной модели и вывод графических материалов на печать.
7. Вычисление объема. Подсчет запасов в заданных границах.
8. Построение вертикальных разрезов.
9. Проектирование карьеров: - определение основных параметров проектирования карьера; - инструменты для проектирования карьера, проектирование карьера.
10. Проектирование отвалов: - определение параметров отвала; - создание солида отвала; - создание и редактирование линий отвала.
11. Проектирование дорог: - создание осевой линии дороги; - создание солидов насыпи и выемки.
12. Проектирование БВР в карьере и контроль содержаний: - создание базы данных БВР; - инструменты проектирования БВР.
13. Проектирование подземных выработок: - проектирование осевых линий подземных выработок (штреки, орта, спиралевидный съезд, восстающий).
14. Проектирование буровзрывных вееров: - создание базы данных вееров; - инструменты проектирования БВР

5.3. Фонд оценочных средств

- 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;

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сост: Н.А.Туртыгина; Норильский индустр. ин-т	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: Метод. указания к практическим и контрол. работам для студ. спец. 090100 и 090200	Норильск: НИИ, 2003	4
Л1.2	Бадтиев Б. П., Туртыгина Н. А.	Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений в условиях Норильского промышленного района: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2011	51

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский гос. индустр. ин-т; сост. Н. А. Туртыгина, О. Е. Шестина	Проектирование рудников: метод. указания к практическим работам для студентов по направлению подготовки "Горное дело" специализации "Подземная разработка рудных	Норильск: НГИИ, 2016	28
Л3.2	Туртыгина Н.А.	Процессы подземной разработки рудных месторождений : Метод. указания к курсовому проекту	Изд-во НИИ, 2015	52

6.3.1 Перечень программного обеспечения

2024 Micromine

Microsoft Office

AutoCAD

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Лекционный кабинет;
7.2	Видеопроектор;
7.3	Персональный компьютер.
7.4	Компьютерный класс

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ