

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Средства компьютерной математики в моделировании

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горного дела**

Учебный план s210504\_24\_SHPS21plx  
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0  
самостоятельная работа 0

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	29,75	29,75	29,75	29,75
Итого	72	72	72	72

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Средства компьютерной математики в моделировании» подготовка специалиста, владеющего теоретическими знаниями и имеющего практические навыки в применении методов и средств информационных технологий на горных предприятиях.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются:
1.3	• изучение основных понятий и аспектов современных средств компьютерной математики;
1.4	• изучение возможностей современных прикладных программ применительно к организационно-экономическим, инженерным и научно-техническим задачам горного производства;
1.5	• овладение методами и средствами базовых и прикладных информационных технологий для облегчения и решения функциональных задач на горных предприятиях;
1.6	• формирование навыков проведения типовых инженерных расчетов горного производства, шахтного и подземного строительства.
1.7	• применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная ознакомительная)
2.1.4	Математика
2.1.5	Горное давление и крепление горных выработок
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Сопротивление материалов
2.1.8	Теоретическая и прикладная механика- *
2.1.9	Теплотехника
2.1.10	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная технологическая)
2.1.11	Гидромеханика
2.1.12	Технология проведение горизонтальных подземных выработок
2.1.13	Теоретические основы гидротранспортирования
2.1.14	Гидравлика и гидротранспорт
2.1.15	Гидравлика и гидропривод
2.1.16	Технология сооружения вертикальных и наклонных выработок
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Методы оптимизации горных работ
2.2.2	Технологическое моделирование процессов ГР
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

**ПСК-5.1: готовностью обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности**

**Знать:**

Уровень 1	Технологические процессы горных работ, применяемые технологии, оборудование и инструмент
Уровень 2	Комплекс дисциплин по технологии и механизации подземных горных работ.
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	Обосновывать предлагаемые технические решения с использование стандартных методик.
Уровень 2	Выполнять комплексное обоснование (анализ и оценка) выбора технологии, оборудования и инструмента для освоения подземного пространства.
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	Знаниями в области традиционной технологии ведения подземных горных работ
Уровень 2	Знаниями в области инновационных технологий проведения подземных работ и экономики горного производства.
Уровень 3	*

**ПК-1: владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов**

**Знать:**

Уровень 1	Основные характеристики горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых.
Уровень 2	Способы и средства ведения горных работ при подземной, открытой, строительной геотехнологиях.
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	Применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности.
Уровень 2	Использовать полученные знания и умения в объеме дисциплин, формирующих специалистов в области в практической деятельности горного инженера.
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	Навыками анализа горно-геологических условий месторождений.
Уровень 2	Навыками анализа горно-геологических условий месторождения с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добычи полезных ископаемых.
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные подходы к интерпретации и визуализации результатов расчетов;
3.1.2	назначение и возможности современных средств компьютерной математики;
3.1.3	сущность, области применения, направления развития пакетов Maple, Mathematica, MathCAD, SciLab, MathLab.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	работать с современным программным обеспечением компьютера;
3.2.2	использовать средства компьютерной математики для моделирования и расчетов инженерных задач;
3.2.3	создавать алгоритмы решения задач горного производства в пакетах прикладных программ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками реализации алгоритмов и методов вычислительной математики;
3.3.2	навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики;
3.3.3	технологией применения пакетов прикладных программ для решения практических задач.
3.3.4	Должен демонстрировать способность и готовность:
3.3.5	использовать математические пакеты и средства программирования для облегчения и ускорения расчетов;
3.3.6	применять полученные знания на практике.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Знакомство с пакетом MathCad. Возможности MathCad.</b>						
1.1	Компьютерная математика. Возможности СКМ для решения численных задач. Основные элементы MathCad. Правила работы в пакете MathCad. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
1.2	Интерфейс Mathcad. Рабочее окно Mathcad. Главное меню. Панели инструментов. Ввод, редактирование и форматирование математических выражений. "Горячие" клавиши MathCad. /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	

1.3	Определение значений переменных. Определение функций. Редактирование формул. Функции пользователя. Дискретные переменные. Построение таблиц. /Cр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 2. Построение графиков средствами MathCad.</b>						
2.1	Построение и форматирование двухмерных и трехмерных графиков в MathCad. Построение сложных фигур. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
2.2	Построение и масштабирование графиков. Изменение размеров графиков и их перемещение. Поверхности тел вращения. /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	1	
2.3	Построение многогранников. Пересекающиеся фигуры. /Cр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 3. Решение уравнений в MathCAD</b>						
3.1	Решение уравнения с переменными параметрами. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
3.2	Функция root. Функция polyroot. Приближенное решение уравнений и систем уравнений. /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
3.3	Решение уравнений и систем уравнений с применением MathCad. /Cр/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 4. Символьные вычисления в MathCad.</b>						
4.1	Возможности символьных вычислений в MathCad. Оптимизация численных вычислений. Символьные решения уравнений и неравенств. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
4.2	Использование меню символьных вычислений. Упрощение выражений. Вычисление пределов, производных и интегралов. /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
4.3	Символьные решения уравнений и неравенств. /Cр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 5. Задачи теории вероятностей и математической статистики</b>						
5.1	Характеристики выборки данных. Функции распределения вероятностей. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
5.2	Генераторы случайных чисел. Построение гистограмм. Расчет доверительного интервала. /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
5.3	Моделирование случайных величин. Построение гистограммы относительных частот по выборочной совокупности. Вычисление выборочных оценок случайных величин. /Cр/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 6. Решение оптимационных задач с применением MathCad.</b>						
6.1	Методы решения оптимационных задач /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	

6.2	- Решение оптимизационных задач без ограничений - Решение оптимизационных задач с ограничениями - Решение оптимизационных задач из условий экстремума целевой функции /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
6.3	- Решение оптимизационных задач без ограничений - Решение оптимизационных задач с ограничениями - Решение оптимизационных задач из условий экстремума целевой функции /Cр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
	<b>Раздел 7. Обработка экспериментальных данных</b>						
7.1	Задачи обработки экспериментальных данных. Интерполяция и аппроксимация. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
7.2	Функции для обработки экспериментальных данных. Линейная интерполяция, сплайн интерполяция. Обобщенная регрессия. Функции сглаживания. /Пр/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.2	1	
7.3	Получение аналитического решения аппроксимирующей функции. /Cр/	10	5,75		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
7.4	Зачет /ИВКР/	10	0,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Назначение MathCAD. Особенности использования.
2. Интерфейс пользователя: меню, панели инструментов, строка состояния. Ввод формул.
3. Определение переменных, присваивание переменным значений.
4. Определение функции пользователя, вывод значений переменных и функций.
5. Основные типы данных в MathCad.
6. Символьный вывод, допустимые имена переменных и функций.
7. Операторы: арифметические операторы, вычислительные операторы, логические операторы, матричные операторы, операторы выражения, создание оператора пользователя.
8. Управление вычислениями: режимы вычислений, прерывание вычислений, оптимизация вычислений.
9. Символьная алгебра: упрощение и разложение выражений.
10. Численные и символьные значения выражений в MathCAD.
11. Дифференцирование в MathCAD.
12. Интегрирование в MathCAD.
13. Математический анализ: решение уравнений в MathCAD.
14. Вычисление матриц в MathCAD.
15. Создание программ в среде MathCAD (общие принципы).
16. Программирование циклов в среде MathCAD.
17. Программирование логических схем в среде MathCAD.
18. Программирование сумм и произведений в среде MathCAD.
19. Графические работы в среде MathCAD.
20. Обработка ошибок при программировании в среде MathCAD.

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Оценочные средства

Оценочные средства разработаны для видов учебной деятельности обучающихся по данной дисциплине – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет в 10 семестре.

Оценочные средства представлены в Приложении №1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Рабочая программа дисциплины "Средства компьютерной математики в моделировании" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для

проведения текущей аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий, контрольные вопросы и примеры билетов для проведения промежуточной аттестации.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кук Д., Бейз Г.	Компьютерная математика	М.: Наука, 1990
Л1.2	Очков В. Ф.	Mathcad 12 для студентов и инженеров	СПб.: БХВ-Петербург, 2005
Л1.3	Ракитин В. И.	Руководство по методам вычислений и приложения MATCAD	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Windows 10		

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-24	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., 11 столов, 10 компьютеров, проектор	
3-68	Лаборатория	22 П.М., Меловая доска	

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:
1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.