

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.11.2023 14:34:07  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

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 горном деле рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механизации, автоматизации и энергетики горных геологоразведочных работ**

Учебный план zs210504\_23\_ZGIMD23.plx  
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 8,75  
самостоятельная работа 95,25  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	16	4	16
Практические	4	32	4	32
Иные виды контактной работы	0,75	0,25	0,75	0,25
Итого ауд.	8,75	48,25	8,75	48,25
Контактная работа	8,75	48,25	8,75	48,25
Сам. работа	95,25	59,75	95,25	59,75
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	112	108	112

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Цель освоения дисциплины. изучение современных систем компьютерной математики, представлений о месте и роли компьютерной математики в системе наук; приобретение практических навыков применения компьютерных средств реализации численных и аналитических методов решения прикладных задач профессиональной деятельности в горном деле
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Горные машины для подземных горных работ
2.1.2	Горное давление и крепление горных выработок
2.1.3	Информационные технологии в горном деле
2.1.4	Физика горных пород
2.1.5	Горнопроходческие машины
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологическое моделирование процессов горных работ
2.2.2	Технология проходки выработок в сложных условиях
2.2.3	Технология проходки вертикальных ПТВ
2.2.4	Инжиниринговое обеспечение эксплуатации горных машин и оборудования
2.2.5	Методы оптимизации горных работ

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

**ОПК-8: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов**

**Знать:**

Уровень 1	программное обеспечение для проектирования горно-добычных работ на базе «Microsoft Excel»
Уровень 2	программное обеспечение общего, специального назначения и для моделирования горных и геологических объектов на базе Mathcad.
Уровень 3	-

**Уметь:**

Уровень 1	пользоваться компьютерным в различных поисковых системах и демонстрировать пользование компьютером, как средством управления и обработки данных, в том числе в режиме удаленного доступа в сети «Интернет».
Уровень 2	работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов на базе Mathcad
Уровень 3	-

**Владеть:**

Уровень 1	методами расчета проектных заданий эксплуатации открытых и подземных объектов, выполнению силовых, тяговых и эксплуатационных расчетов горнодобывающего оборудования с помощью специального программного обеспечения «Microsoft Excel
Уровень 2	навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения и для моделирования горных и геологических объектов на базе Mathcad
Уровень 3	-

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные возможности применения современных программных систем компьютерной математики при выполнении расчетных работ в области горноразведочного дела;
3.1.2	- основные принципы применения современных программных систем компьютерной математики.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения прикладных задач средствами систем компьютерной математики;
3.2.2	- решать технические расчетные задачи в области горного дела;
3.2.3	- визуализировать результаты проведенных расчетов в виде графиков и диаграмм.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	- иметь навыки решения практических задач с помощью систем компьютерной математики.
-------	---

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. 1. Многофункциональная интерактивная вычислительная система MathCAD.</b>						
1.1	Mathcad - система компьютерной математики, обеспечивающая максимально комфортную и быструю подготовку алгоритмов и программ для решения математических задач. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.4	0	
1.2	Основы диалога пользователя с системой, элементарные вычисления в Mathcad /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.4	0	
1.3	Компьютерные технологии решения математических задач и символьных вычислений. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.4	0	
1.4	Самостоятельное освоение системы Mathcad /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.4	0	
	<b>Раздел 2. 2. Расчет физико-механических и горно-технологических свойств горных пород с применением Mathcad</b>						
2.1	Физико-механические и горно-технологические свойства горных пород /Лек/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
2.2	Расчет плотностных свойств /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
2.3	Расчет физико-механических свойств и горно-технологических параметров горных пород средствами Mathcad /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
2.4	Применение Mathcad для расчета горно-технологических свойств горных пород /Ср/	3	8		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
	<b>Раздел 3. 3. Расчет напряженного состояния и горного давления с использованием Mathcad</b>						
3.1	Напряженное состояние массива горных пород. Параметры устойчивости пород и выбор крепи. /Лек/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
3.2	Оценка напряженного состояния горных пород на контуре и расчет устойчивости незакрепленной выработки. /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
3.3	Расчет горного давления в горизонтальных выработках /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
3.4	Расчет горных давлений с применением Mathcad /Ср/	3	8		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
	<b>Раздел 4. 4. Расчет крепи горизонтальных и наклонных выработок</b>						
4.1	Методики расчеты крепи /Лек/	3	4		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
4.2	Расчет деревянной крепи /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
4.3	Расчет набрызгбетонной крепи /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
4.4	Расчет анкерной и комбинированной крепей /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	

4.5	Расчет металлической арочной податливой крепи /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
4.6	Расчеты крепи с применением Mathcad /Ср/	3	8			0	
<b>Раздел 5. 5. Расчеты крепи вертикальных выработок с применением Mathcad</b>							
5.1	Алгоритмы расчета крепи вертикальных выработок /Лек/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
5.2	Расчет венцовой крепи /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
5.3	Расчет монолитной бетонной и набрызгбетонной крепей, комбинированной крепи. /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
5.4	Расчеты крепи с применением Mathcad /Ср/	3	8			0	
<b>Раздел 6. 6. Буровые работы (расчеты в Mathcad)</b>							
6.1	Буровые машины, определение их производительности /Лек/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
6.2	Расчет производительности бурильных машин /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
6.3	Расчет производительности буровых станков для бурения взрывных скважин в подземных условиях /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
6.4	Применение Mathcad при расчете производительности буровых станков /Ср/	3	8		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
<b>Раздел 7. 7. Расчеты в Mathcad по проведению горных выработок</b>							
7.1	Определение размеров поперечного сечения горизонтальных выработок /Лек/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
7.2	Расчет размеров выработок с рельсовым и безрельсовым транспортом. /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
7.3	Расчет скорости проведения выработок /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
7.4	Использование Mathcad связанные с проведением горных выработок /Ср/	3	9,75		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	
7.5	Зачет /ИВКР/	3	0,25		Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы по дисциплине «Информационные технологии в горном деле»

1. Дайте определение следующим параметрам горных пород:  
 $\sigma_{сж}$ ,  $\sigma_p$ ,  $R_{сж}$ ,  $R_p$ ,  $K_c$ ,  $tg\phi$ ,  $\phi$
2. Дайте определение модуля упругости. Каким образом характеризуются поперечные деформации горных пород.
3. Каким образом производится выбор крепи с использованием параметра устойчивости?
4. Как оценивается устойчивость горизонтальной выработки с использованием значения запаса прочности и параметра устойчивости?
5. Каким образом с помощью значения запаса прочности определяется параметр устойчивости кровли горизонтальной выработки?
6. Последовательность оценки устойчивости горизонтальной выработки с использованием показателей физико-механических свойств пород?

7. Каким образом определяется толщина набрызгбетонного покрытия при заданном запасе прочности?
8. Каким образом определяется толщина набрызгбетонного покрытия при прямоугольно-сводчатой форме выработки?
9. Каким образом рассчитывается толщины набрызгбетонного покрытия при применении комбинированной крепи?
10. Последовательность расчета эксплуатационной производительности буровой установки.
11. Последовательность выбора установки для бурения шпуров в выработке и расчета ее сменной производительности.
12. Как определяется сменная эксплуатационная производительность бурового станка ударно-вращательного бурения.
13. Как определяется эксплуатационная производительность телескопных перфораторов.
14. Как определяется оптимальное действие взрыва сосредоточенного заряда.
15. Как определяются величины сосредоточенных зарядов нормального выброса и нормального рыхления.
16. Как определяется величина сосредоточенного заряда усиленного выброса.
17. Последовательность расчета величин зарядов и их расположения для рыхления уступа.
18. Последовательность расчета величин зарядов и их расположения для рыхления уступа.
19. Последовательность расчета параметров взрывных работ при всерном расположении скважин?
20. Содержание расчета параллельных скважинных зарядов для отбойки руды на открытое очистное пространство.

#### 5.2. Темы письменных работ

#### 5.3. Оценочные средства

#### 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	Издательство, год
Л1.1	Ракитин В. И.	Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005
Л1.2	Брылов С.А., Грабчак Л.Г., Бухаров Г.Н., Шехурдин В.К.	Учебное пособие по лабораторным и практическим занятиям по горноразведочным работам	М.: МГРИ, 1979
Л1.3	Грабчак Л.Г., Багдасаров Ш.Б., Иляхин С.В., Карпиков А.П., Комащенко В.И., Кузовлев Б.Н., Несмотряев В.И., Рудаков В.М., Федорченко В.А., Чернов А.Н., Чубаров В.В., Шендеров В.И., Шехурдин В.К., Яшин В.П.	Горноразведочные работы: учебник	М.: Высшая школа, 2003
Л1.4	Очков В. Ф.	Mathcad 12 для студентов и инженеров	СПб.: БХВ-Петербург, 2005
Л1.5	Шехурдин В. К., Несмотряев В. И.	Горное дело: учебник	М.: Недра, 1987
Л1.6		Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок	М.: Недра, 1985

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10	
6.3.1.2	Кредо Инженерная Геодезия	Программный комплекс для обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирования генеральных планов и автомобильных дорог
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	
4-19	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стол преподавательский – 2 шт., стул преподавательский -1 шт.; комплект оборудования для демонстрации презентаций и видеоконференций; панель интерактивная – 1 шт.; доска маркерная -1 шт., проектор -1 шт., экран – 1 шт.; шкаф для учебно-методической литературы - 6 шт.	
4-31	Учебные аудитории для проведения занятий лекционных, практических и семинарских.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 32 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт., стул преподавательский - 1 шт.; панель интерактивная – 1 шт.; доска маркерная -1 шт. Специализированная аудитория по гидродинамике: стенды по гидродинамике – 3 шт.	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Средства компьютерной математики в горном деле» 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.