

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Информационные технологии в горном деле**

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет

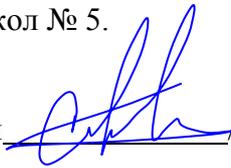
Форма обучения  
Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена:      доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

 / П.С. Симонов /

Рецензент:      заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков /



## 1 Цели освоения дисциплины

**Целями** освоения дисциплины «Информационные технологии в горном деле» являются: изучение и получение студентами теоретических знаний и практических навыков, позволяющих самостоятельно решать различные задачи горного производства с использованием ЭВМ, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

### Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с теоретическими основами и базовыми категориями информационных технологий;
- научить студентов использовать в процессе проектирования горного производства методы информационных технологий;
- развить у студентов готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства горных и буровзрывных работ;
- выработать у студентов способность обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства горных и буровзрывных работ.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Информационные технологии в горном деле» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Математика», «Информатика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Открытая разработка МПИ», «Подземная разработка МПИ».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоении дисциплины «Проектирование и организация взрывных работ».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Информационные технологии в горном деле» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-22</b> готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.	
Знать	- функциональные возможности вычислительной техники и программного обеспечения; - этапы решения задач на ЭВМ; - компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации.
Уметь	- собирать необходимую информацию для математической модели; - составлять алгоритмы и программы для решения конкретной математической задачи; - анализировать полученные результаты решения задач на ЭВМ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- инженерными методами расчета параметров выемочно-погрузочных и буровзрывных работ;</li> <li>- научной, горной и строительной терминологией и нормативно-технической документацией в области информационных систем;</li> <li>- навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения горных и буровзрывных работ.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 112,2 академических часов:
  - аудиторная – 108 академических часов;
  - внеаудиторная – 4,2 академических часов
- самостоятельная работа – 68,1 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов.

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Общие сведения об информационных технологиях. Технологические основы информатики. Информационные технологии в горном деле.	5	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературных.	Контрольная работа №1	ПК-22
2. Администрирование средств вычислительной техники и сетей. Аппаратное обеспечение. Операционная система. Автоматизированные и автоматические системы управления. Компьютерные сети. Безопасность информационных систем.	5	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературных.	Контрольная работа №1	ПК-22
3. Базы данных. Данные и персональный компьютер. Файлы и файловые системы. Концепция баз данных. Классификация баз данных. Структурные элементы и модели баз данных. Обзор СУБД. Разработка баз данных. Перспективы развития баз данных.	5	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературных.	Контрольная работа №1	ПК-22

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>4. Основы алгоритмизации и программирования.</p> <p>Алгоритм и его свойства. Развитие языков программирования. Основы объектно-ориентированного программирования. Интегрированная среда программирования Visual Basic.</p>	5	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Контрольная работа №1	ПК-22
<p>5. Текстовая информация. Вычисления и деловая графика.</p> <p>Программное обеспечение для обработки информации. Обработка текстовой информации. Вычисления и деловая графика.</p>	5	2		20/10И	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	<p>Практическая работа:</p> <p>№1 «Вычисление математических выражений и построение графиков функций в MathCad и Excel»</p> <p>№2 «Автоматизированный расчет параметров и показателей разрушения скальных пород взрывом на уступе карьера»</p> <p>№3 «Автоматизированный расчет коэффициента запаса устойчивости откосов»</p> <p>№4 «Вычисление границ карьера на косогоре»</p> <p>№5 «Построение паспорта прочности горных пород»</p> <p>Контрольная работа №1</p>	ПК-22

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>6. Материальное и компьютерное моделирование.</p> <p>Понятие модели и моделирования. Сущность моделирования. Принцип и схема процесса моделирования. Методы материального моделирования в горном деле. Понятия компьютерного и имитационного моделирования. Компьютерное моделирование в горном деле.</p>	5	2		8/4И	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа: №6 «Математическая модель выемочно-погрузочных работ» №7 «Математическая модель транспортирования горной массы»</p> <p>Контрольная работа №2</p>	ПК-22
<p>7. Internet-технологии.</p> <p>Краткая история создания сети Интернет. Адресация в Итернете. Функции Интернета. Подключение к сети Интернет. Поиск информации в Интернет. Навигация в World Wide Web. Сохранение Web-страниц. Электронная почта. Интернет-ресурсы по горному делу.</p>	5	2			6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p>	<p>Контрольная работа №2</p>	ПК-22
<p>8. Решение задач исследования операций.</p> <p>Оптимизационные задачи. Экономическая оценка вариантов. Распределительные задачи. Задачи управления запасами.</p>	5	2		4/2И	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа: №8 «Экономическая оценка вариантов»</p> <p>Контрольная работа №2</p>	ПК-22
<p>9. Обработка статистических данных на персональных компьютерах.</p> <p>Аппроксимация. Интерполяция.</p>	5	2		4	5	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа: №9 «Обработка статистических данных на ЭВМ»</p> <p>Контрольная работа №2</p>	ПК-22
Итого по семестру	5	18		36/16И	53		Зачет	

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
10. Основные понятия компьютерной графики. Разновидности компьютерной графики. Цветовые модели, системы соответствия цветов и режимы. Разрешение. Форматы графических файлов. Работа в графическом редакторе MS Paint.	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №10 «Подготовка изображений для текстового документа Word» Контрольная работа №3	ПК-22
11. Аппаратное и программное обеспечение графических станций. Монитор. Проекционный экран. Графопостроитель. Сканер. Фотокамера. Видеокамера. Стереочки. Виртуальный шлем. Photoshop. КОМПАС-3D. Autocad. Gemcom Surpac.	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №11 «Подготовка изображений для презентации Power Point» Контрольная работа №3	ПК-22
12. Горные чертежи и принципы их выполнения. Разновидности и особенности горных чертежей. Оформление горных чертежей. Чертежи во взрывном деле. Геометрические параметры скважинных зарядов. Схемы взрывания и монтажа.	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №12 «Параметры расположения скважинных зарядов на участке» Контрольная работа №3	ПК-22
13. Маркшейдерско-геологические горные чертежи. Геологическая карта месторождения. Геологические разрезы и погоризонтные планы месторождения. Построение поверхностей и ситуационных планов местности.	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №13 «Подготовка демонстрационных листов с геологическими данными» Контрольная работа №3	ПК-22

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
14. Графическое определение границ карьера. Исходный материал, расчетные параметры, основные зависимости. Алгоритм решения задачи. Граничный коэффициент вскрыши. Графическое определение длин, площадей и объемов элементов карьерного поля.	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №14 «Графическое определение границ карьера» Контрольная работа №4	ПК-22
15. Построение плана карьера на конец отработки. Графическое построение элементов карьера (уступов, берм, траншей, съездов, рабочих площадок). Построение погоризонтных планов (работа со слоями).	6	2		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №15 «Построение плана карьера на конец отработки» Контрольная работа №4	ПК-22
16. Схема вскрытия месторождения. Графическое построение схем вскрытия и плана карьера на текущий период. Графическое определение длины фронта горных работ на уступе, в карьере.	6	2		4/2И	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №16 «Схема вскрытия месторождения» Контрольная работа №4	ПК-22
17. Паспорт экскаваторного забоя. Рабочие параметры экскаватора. Параметры системы разработки. Схемы подъезда транспорта под погрузку.	6	2		4/2И	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №17 «Паспорт экскаваторного забоя» Контрольная работа №4	ПК-22

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
18. Схема комплексной механизации. Комплексы горного и транспортного оборудования. Звенья комплексов оборудования.	6	2		4	1,1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа: №18 «Схема комплексной механизации» Контрольная работа №4	ПК-22
Итого по семестру	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36/16И</b>	<b>15,1</b>		Экзамен	
Итого по курсу		<b>36</b>		<b>72/32И</b>	<b>68,1</b>			

## **5 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Информационные технологии в горном деле» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Информационные технологии в горном деле» происходит с использованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

При проведении практических занятий используются традиционный семинар, семинар-обсуждение докладов, семинар-дискуссия.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: контрольные работы студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по заранее обозначенным темам).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса, обсуждения докладов и дискуссий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения практических работ с консультациями у преподавателя.

**Практические занятия** проводятся в компьютерном классе. К практическим занятиям студенты готовятся на основе материалов полученных на лекционных занятиях. План практических работ, список необходимой литературы, дидактический материал выдается студентам заранее – на первом занятии. На практических занятиях студенты на компьютере выполняют необходимые расчеты, графические построения и представляют преподавателю отчет (электронный или печатный) о выполненной работе.

### **Перечень тем для подготовки к практическим занятиям**

#### **Практическая работа №1. «Вычисление математических выражений и построение графиков функций в MathCad и Excel»**

##### **План:**

Постановка задачи. Выбор численного метода и разработка алгоритма решения. Составление, тестирование и отладка программы. Анализ полученных результатов. Математические модели в горном деле.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Макаров, Е.Г. Matchad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.
2. Леонтьев, В.П. Office 2016. Новейший самоучитель [Текст] / В.П. Леонтьев. – М.: Эксмо, 2015. – 368 с. ISBN 978-5-699-83511-9.
3. Кирьянов, Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. [Текст] / Д.В. Кирьянов – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.: ил. ISBN 978-5-9775-0746-2.

**Задание:****Задача №1.** Вычислить выражения

$$1). \quad \frac{x^3 - 2}{x} + 7x \quad \text{при} \quad x := 8$$

$$2). \quad \frac{x - 8}{2 \cdot x} + \frac{7 \cdot (\cos(x))}{5} \cdot x \quad \text{при} \quad x := 1$$

$$3). \quad 2x + 7x^2 + 4x \quad \text{при} \quad x := 32$$

$$4). \quad \cos(x) + (\sin(x))^2 \quad \text{при} \quad x := \frac{\pi}{6}$$

**Задача №2.** Определить предел функции в заданной точке

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{1}{x}} \rightarrow \quad \lim_{n \rightarrow 1} \left( 1 + \frac{4}{n} \right)^{n+3} \rightarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2x^2}{2x} \rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(2x - 4)^2}{7x} \rightarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 + 3x - 1} \rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} \rightarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 1}{2x + 1} \rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 + \sin(2x)}{1 - \cos(4x)} \rightarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} \rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} \rightarrow$$

**Задача №3.** Вычислить производные

$$\frac{d}{dx} x \rightarrow \quad \frac{d}{dx} \cos(x) \rightarrow \quad \frac{d}{dx} \cos(2x) \rightarrow$$

**Задача №4.** Вычислить производную функции

$$y(x) := 6 \cdot 3^x - 4 \cdot 4^x \quad y(x) := 2 \cdot 7^x - 3 \cdot 8^x$$

$$y(x) := \cos(x) \quad y(x) := \sin(x)$$

**Задача №5.** Вычислить производную 3-го порядка

$$\frac{d^3}{dx^3}(x^7 - x^6 + 2x - 4) \rightarrow \frac{d^3}{dx^3}[(2x)^7 + \cos(x)] \rightarrow$$

**Задача №6.** Взять интеграл

$$\int \frac{x-2}{x^3} dx \rightarrow \int \frac{x-7}{3 \cdot 2x} dx \rightarrow \int 2 \cos(x) dx \rightarrow$$

$$\int_0^1 (2x+6) dx = \square \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left( \sin\left(\frac{x}{2}\right) - \cos\left(\frac{x}{2}\right) \right)^2 dx = \square$$

$$\int \frac{x^2}{4-x^2} dx \rightarrow \int \frac{x}{1+2x+1} dx \rightarrow$$

**Задача №7.** Построить графики функций

$$y(x) := 6 \cdot 3^x - 4 \cdot 4^x$$

$$y(x) := 2 \cdot 7^x - 3 \cdot 8^x$$

$$y(x) := \cos(x)$$

$$y(x) := \sin(x)$$

**Задача №8.** Построить графики функций и найти их корни

$$f(x) = x^4 - x^3 - 5x^2 - x - 6$$

$$f(x) = x^8 - x^7 - 11 \cdot x^6 + 11 \cdot x^5 + 30 \cdot x^4 - 58 \cdot x^3 - 12 \cdot x^2 + 88 \cdot x - 48$$

**Задача №9.** Построить графики функций и их производные

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^3 - 1}}{x} + 5x$$

$$f(x) = 3x + 6x^2 + \sqrt[4]{x}$$

**Задача №10.** Построить графики функций и определить площадь, ограниченную линиями

$$y_1(x) = \exp(2x); \quad y_2(x) = \exp(3x); \quad x=1.$$

**Задача №11.** Построить графики функций и определить площадь, ограниченную линиями

$$y_1(x) = (-x)^3 + 8; \quad y_2(x) = 8 - 2x - x^2.$$

### **Практическая работа №2. «Автоматизированный расчет параметров и показателей разрушения скальных пород взрывом на уступе карьера»**

**План:**

Основные зависимости. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Простейшая математическая модель определения параметров буровзрывных работ. Алгоритм и схема алгоритма расчета.

**Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Симонов, П.С. Расчет параметров буровзрывных работ по методике В.В. Ржевского [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 25 с.
2. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. [Текст] /

И.М. Ялтанец, А.В. Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. – М.: Издательство «Горная книга», Стройтехиздат, 2016. – 519 с.: ил. ISBN 978-5-98672-440-9.

3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 471 с.: ил. ISBN 978-5-98672-145-3 (в пер.), ISBN 978-5-7418-0590-9.

**Задание:**

1. Составить программу расчета параметров буровзрывных работ.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных собранных на первой производственной практике.
4. Построить зависимость выхода взорванной горной массы от степени дробления горных пород взрывом.

**Практическая работа №3. «Автоматизированный расчет коэффициента запаса устойчивости откосов»**

**План:**

Основные зависимости. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математическая модель определения координат наиболее вероятной линии скольжения в борту карьера. Алгоритм и схема алгоритма расчета коэффициента запаса.

**Перечень рекомендуемой литературы:**

Угольников, В.К. Решение горнотехнических задач на ЭВМ [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 14 с.

**Задание:**

1. Составить программу расчета коэффициента запаса устойчивости борта карьера методом «касательных напряжений».
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, указанных в таблице. Распечатать программу и результаты решения для различных углов откоса борта:  $\alpha = 30, 35, 40, 45$  град.
4. Построить зависимость величины коэффициента запаса устойчивости от угла откоса и определить оптимальную величину угла откоса (с коэффициентом запаса устойчивости  $K=1,3$ ).
5. Вычертить схему поперечного сечения борта с оптимальным углом откоса.

Бланк исходных данных

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Обозначение		Величина	Примечание
			в формуле	в программе		
1	Удельное сцепление пород	Па	C			
2	Угол внутреннего трения	град	$\varphi$			
3	Удельный вес пород	Н/м <sup>3</sup>	$\gamma$			
4	Высота откоса борта карьера	м	H			
5	Угол откоса борта карьера	град	$\alpha$			

Примечание: пустые графы бланка заполняются в соответствии с исходными данными варианта задания

Исходные данные по вариантам

Номер варианта	с , МПа		φ , град		γ , кН/м <sup>3</sup>		Н , м	
	идентификатор	величина	идентификатор	величина	идентификатор	величина	идентификатор	величина
1	Q	0,10	W	25	E	27,0	R	230
2	W	0,10	E	26	R	27,5	T	220
3	E	0,10	R	27	T	28,0	Y	210
4	R	0,10	T	28	Y	29,0	U	200
5	T	0,20	Y	25	U	27,5	I	360
6	Y	0,20	U	26	I	28,0	O	340
7	U	0,20	I	27	O	28,5	P	330
8	I	0,20	O	28	P	30,0	A	350
9	O	0,20	P	25	A	27,5	S	260
10	P	0,12	A	26	S	28,0	D	250
11	A	0,12	S	27	D	28,5	F	240
12	S	0,12	D	28	F	29,0	G	230
13	D	0,12	F	25	G	27,3	H	350
14	F	0,14	G	26	H	28,4	J	310
15	G	0,14	H	27	J	28,8	K	300
16	H	0,14	J	28	K	30,2	L	300
17	J	0,14	K	25	L	26,0	Z	370
18	K	0,16	L	26	Z	26,5	X	360
19	L	0,16	Z	27	X	27,0	C	350
20	Z	0,16	X	28	C	28,0	V	340

Все промежуточные и конечные расчетные параметры математической модели должны быть сведены в таблицу с указанием их идентификаторов, единиц измерения.

Идентификаторы расчетных параметров принимаются студентом самостоятельно.

Бланк расчетных параметров

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Обозначение		Формула
			в формуле	в программе	
1	Угол сдвига породы	град			
2	Угол сдвига	град			
3	Угол КАО	град			
4	Угол АОД	град			
5	Высота вертикального обнажения пород	м			
6	Ширина площадки призмы скольжения	м			
7	Радиус дуги линии скольжения	м			
8	Абсцисса центра дуги окружности	м			
9	Ордината центра дуги окружности	м			
10	Длина участка дуги линии скольжения	м			
11	Длина прямого участка линии скольжения	м			
12	Площадь эпюры на участке АВ	Н			

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Обозначение		Формула
			в формуле	в программе	
13	Площадь эпюры на участке АВ	Н			
14	Угол наклона линии скольжения	град			
15	Абсциссы точек дуги линии скольжения	м			
16	Ординаты точек дуги линии скольжения	м			
17	Ординаты точек профильной линии борта	м			
18	Вертикальная мощность пород над расчетной точкой	м			
19	Касательное напряжение в точке	Па			
20	Прочность породы в точке	Па			
21	Площадь эпюры касательных напряжений на участке дуги	Н			
22	Площадь эпюры прочности на участке дуги	Н			
23	Сумма удерживающих сил по линии скольжения	Н			
24	Сумма сдвигающих сил по линии скольжения	Н			
25	Коэффициент запаса устойчивости	Н			

#### **Практическая работа №4. «Вычисление границ карьера на косогоре»**

##### **План:**

Математическая модель расчетов. Бланк исходных и расчетных параметров. Схема алгоритма.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

Угольников, В.К. Решение горнотехнических задач на ЭВМ [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 14 с.

##### **Задание:**

1. Составить программу для расчета границ карьера на косогоре.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, представленных в таблице.
4. Вычертить схему поперечного сечения борта с оптимальным углом откоса.

##### Исходные данные по вариантам задания

Номер варианта	Угол косогора, град		Сцепление, т/м <sup>2</sup>		Глубина карьера, м	
	Q	W	E	R	T	Y
1	20	45,1	E	250		
2	21	45,2	R	255		
3	22	45,3	T	260		
4	23	45,4	Y	265		
5	24	45,5	U	270		
6	25	45,6	I	275		

Номер варианта	Угол косогора, град		Сцепление, т/м <sup>2</sup>		Глубина карьера, м	
7	U	26	I	45,7	O	280
8	I	27	O	45,8	P	285
9	O	28	P	45,9	A	290
10	P	29	A	46,1	S	300
11	A	30	S	46,2	D	240
12	S	31	D	46,3	F	245
13	D	32	F	46,4	G	252
14	F	33	G	46,5	H	262
15	G	28	H	46,6	J	272
16	H	29	J	46,7	K	282
17	J	20	K	46,8	L	292
18	K	21	L	46,9	Z	248
19	L	22	Z	47,1	X	258
20	Z	27	X	47,2	C	254

#### Исходные и расчетные параметры

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Обозначения		Величина	
			в формуле	в программе	правый борт	левый борт
Исходные данные						
1	Угол косогора	град	$\rho$			
2	Глубина карьера	м	b			
3	Сцепление пород	т/м <sup>3</sup>	C			
4	Функция угла внутреннего трения	-	d			
Расчетные параметры						
5	Угол откоса борта	град	$\alpha$			
6	Высота откоса	м	h			
7	Заложение откоса (абсцисса верхней бровки карьера)	м	Z			

#### **Практическая работа №5. «Построение паспорта прочности горных пород»**

##### **План:**

Исходный материал, расчетные параметры, основные зависимости. Алгоритм решения задачи.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

Каркашадзе, Г.Г. Задачник по разрушению горных пород [Текст] / Г.Г. Каркашадзе. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2012. – 165 с. ISBN 978-5-98672-294-8.

##### **Задание:**

1. Составить программу расчета для построения паспорта прочности горной породы.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, указанных в таблице.
4. Определить сцепление и угол внутреннего трения.
5. Построить паспорт прочности горной породы.

### Исходные данные по вариантам

Номер вариант	Предел прочности горных пород при сжатии, МПа		Предел прочности горных пород при растяжении, МПа	
	1	Q	97,5	W
2	W	132,5	E	13
3	E	38,5	R	35
4	R	46,5	T	45
5	T	198	Y	9
6	Y	240	U	20
7	U	50,5	I	5
8	I	125	O	12,5
9	O	82,5	P	9
10	P	104	A	5,5
11	A	64	S	6,5
12	S	45,5	D	3,5
13	D	47	F	5
14	F	84,5	G	8
15	G	62,5	H	4
16	H	73	J	7
17	J	189	K	10
18	K	255	L	3
19	L	243	Z	9
20	Z	254	X	6

#### **Практическая работа №6. «Математическая модель выемочно-погрузочных работ»**

##### **План:**

Математическая модель расчетов. Бланк исходных и расчетных параметров. Схема алгоритма.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. [Текст] / И.М. Ялтанец, А.В. Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. – М.: Издательство «Горная книга», Стройтехиздат, 2016. – 519 с.: ил. ISBN 978-5-98672-440-9.
2. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

##### **Задание:**

1. Составить программу для расчета производительности одноковшового экскаватора.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, указанных в таблице.
4. Построить график зависимости годовой производительности экскаватора от среднего размера куска взорванной горной массы.

### Исходные данные по вариантам

Номер вариант	Емкость ковша экскаватора, м <sup>3</sup>		Средний размер куска взорванной горной массы, м	
	Левый ковш	Правый ковш	Ширина	Высота
1	Е	5	W	0,15
2	R	8	E	0,30
3	T	10	R	0,45
4	Y	12,5	T	0,60
5	U	20	Y	0,75
6	I	5	U	0,25
7	O	8	I	0,40
8	P	10	O	0,55
9	A	12,5	P	0,70
10	S	20	A	0,85
11	D	5	S	0,35
12	F	8	D	0,50
13	G	10	F	0,65
14	H	12,5	G	0,80
15	J	20	H	0,95
16	K	5	J	0,45
17	L	8	K	0,60
18	Z	10	L	0,75
19	X	12,5	Z	0,90
20	C	20	X	1,05

#### **Практическая работа №7. «Математическая модель транспортирования горной массы»**

##### **План:**

Математическая модель расчетов. Бланк исходных и расчетных параметров. Схема алгоритма.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. [Текст] / И.М. Ялтанец, А.В. Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. – М.: Издательство «Горная книга», Стройтехиздат, 2016. – 519 с.: ил. ISBN 978-5-98672-440-9.
2. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

##### **Задание:**

1. Определить полезную массу поезда, производительность локомотивосостава и потребность в электровозах и вагонах при использовании локомотивов ЕЛ-1 и думпкаров 2ВС-105.
2. Выбрать тип автосамосвалов для добычных работ, определить их инвентарный парк и число полос движения в капитальной траншее. Добычные работы производятся четырьмя экскаваторами ЭКГ-5 (два экскаватора на горизонте +175 м и два экскаватора на горизонте +160 м). Отметка поверхности + 250 м. Уклон дороги в капитальной траншее равен 60‰, покрытие дороги – бетонное. Расстояние транспортирования от забоев до начала капитальной траншеи равно  $L_3=1000$  м, а от конца капитальной траншеи до обогатительной фабрики  $L_{п}=1500$  м. Плотность полезного ископаемого  $\gamma = 3$  т/м<sup>3</sup>. Техническая производительность экскаватора  $Q_3=900$  т/ч.  $k_p=1,5$  и  $k_{п}=1$ ,  $t_{ц}=0,5$  мин. Добычные горизонты имеют общий выезд на поверхность.

### **Практическая работа №8. «Экономическая оценка вариантов»**

#### **План:**

Оптимизационные задачи. Экономическая оценка вариантов. Распределительные задачи. Задачи управления запасами.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 8. [Текст] / Е.М. Кудрявцев – М.: ДМК, 2000. – 320 с.: ил. ISBN 2-89818-058-3.

Макаров, Е.Г. Matchad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.

#### **Задание:**

1. Составить программу для расчета себестоимости буровзрывных работ.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, собранных на производственной практике для конкретного горного предприятия при использовании различных типов взрывчатых веществ (простейших гранулированных, тротилсодержащих гранулированных и эмульсионных).

### **Практическая работа №9. «Обработка статистических данных на ЭВМ»**

#### **План:**

Аппроксимация. Интерполяция.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 8. [Текст] / Е.М. Кудрявцев – М.: ДМК, 2000. – 320 с.: ил. ISBN 2-89818-058-3.

Макаров, Е.Г. Matchad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.

#### **Задание:**

1 вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

$X_i$	1	3	5	7	9
$N_i$	10	15	30	33	12

2 вариант

Построить гистограммы частот и относительных частот распределения (в правом столбце указан частичный интервал, во втором – сумма частот вариант частичного интервала)

2-5	9
5-8	10
8-11	25
11-14	6

3 вариант

Построить график эмпирической функции распределения

$X_i$	5	7	10	15
$N_i$	2	3	8	7

4 вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

$X_i$	2	6	10
$N_i$	12	18	30

5 вариант

Случайная величина приняла следующие значения

10	9	73	25	33
37	54	20	48	5
8	42	26	89	53
99	1	90	25	29
12	80	79	99	70

Определить математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины. Построить плотность распределения данной величины, если известно, что случайная величина распределена нормально.

6 вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

$X_i$	3	6	9	12	15
$N_i$	9	12	15	11	7

7 вариант

Построить гистограммы частот и относительных частот распределения (в правом столбце указан частичный интервал, во втором – сумма частот вариантов частичного интервала)

5-10	15
10-15	25
15-20	35
20-25	10

8 вариант

Построить график эмпирической функции распределения

$X_i$	8	9	10	11
$N_i$	2	1	3	2

9 вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

$X_i$	3	4	5
$N_i$	12	15	30

10 вариант

Случайная величина приняла следующие значения

76	52	1	35	86
64	89	47	42	96
19	64	50	93	3
9	37	67	07	15
15	80	73	61	47

Определить математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины. Построить плотность распределения данной величины, если известно, что случайная величина распределена нормально.

11 вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

$X_i$	5	7	9	11	13
$N_i$	12	15	18	11	7

12 вариант

Построить гистограммы частот и относительных частот распределения (в правом столбце указан частичный интервал, во втором – сумма частот вариант частичного интервала)

2-6	4
6-10	6
10-14	12
14-18	8

13 вариант

Построить график эмпирической функции распределения

$X_i$	1	3	7	12
$N_i$	3	5	11	4

14 вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

$X_i$	3	5	7
$N_i$	15	10	5

15 вариант

Случайная величина приняла следующие значения

4	49	35	24	94
0	54	99	76	54
35	96	31	53	7
59	80	80	83	91
46	5	88	52	36

Определить математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины. Построить плотность распределения данной величины, если известно, что случайная величина распределена нормально.

16 вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

$X_i$	4	6	8	10	12
$N_i$	10	15	10	6	3

17 вариант

Построить гистограммы частот и относительных частот распределения (в правом столбце указан частичный интервал, во втором – сумма частот вариант частичного интервала)

2-5	13
5-8	15
8-11	19
11-14	11

18 вариант

Построить график эмпирической функции распределения

$X_i$	3	4	5	6
$N_i$	32	30	83	17

19 вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

$X_i$	1	2	3
$N_i$	22	25	23

20 вариант

Случайная величина приняла следующие значения

52	52	75	80	21
56	12	71	92	55
9	97	33	34	40
32	30	75	75	46
10	51	82	16	15

Определить математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины. Построить плотность распределения данной величины, если известно, что случайная величина распределена нормально.

### **Практическая работа №10. «Подготовка изображений для текстового документа Word».**

#### **План:**

Разновидности компьютерной графики. Цветовые модели, системы соответствия цветов и режимы. Разрешение. Форматы графических файлов. Работа в графическом редакторе MS Paint.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
  2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
  3. Леонтьев, В.П. Office 2016. Новейший самоучитель [Текст] / В.П. Леонтьев. – М.: Эксмо, 2015. – 368 с. ISBN 978-5-699-83511-9.
  4. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
- Задание:** подготовить статью в текстовом формате Word на основе результатов научной работы или производственной практики включающую в себя не менее 5 рисунков, 2 таблиц, 10 формул.

### **Практическая работа №11 «Подготовка изображений для презентации Power Point».**

#### **План:**

Монитор. Проекционный экран. Графопостроитель. Сканер. Фотокамера. Видеокамера. Стереочки. Виртуальный шлем. Photoshop. КОМПАС-3D. Autocad. Gemcom Surpac.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Онстот, С. Autocad 2012 и Autocad LT 2012 [Текст]: официальный учебный курс / С. Онстот. – М.: ДМК, 2012. – 399 с.: ил. ISBN 978-1-118-01679-4.

4. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

**Задание:** подготовить презентацию в Power Point и доклад по результатам научной работы или производственной практики.

#### ***Практическая работа №12 «Параметры расположения скважинных зарядов на уступе»***

##### **План:**

Разновидности и особенности горных чертежей. Оформление горных чертежей. Чертежи во взрывном деле. Геометрические параметры скважинных зарядов. Схемы взрывания и монтажа.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.

2. Дегтярев, В.М. Компьютерная геометрия и графика [Текст]: учебник. / В.М. Дегтярев – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – 192 с.: ил., схемы, табл. ISBN 978-5-7695-8500-5.

3. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.

4. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

5. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 471 с.: ил. ISBN 978-5-98672-145-3 (в пер.), ISBN 978-5-7418-0590-9.

**Задание:** подготовить к печати схему расположения скважинных зарядов на уступе, схему взрывания и монтажа взрывной сети по данным собранным на производственной практике.

#### ***Практическая работа №13 «Подготовка демонстрационных листов с геологическими данными»***

##### **План:**

Геологическая карта месторождения. Геологические разрезы и погоризонтные планы месторождения. Построение поверхностей и ситуационных планов местности.

##### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.

2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.

3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.

5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

**Задание:** подготовить к печати геологическую карту на листе формата А1, и геологические разрезы на листе формата А1, А2, А3, А4 в различных масштабах.

#### ***Практическая работа №14 «Графическое определение границ карьера».***

##### **План:**

Исходный материал, расчетные параметры, основные зависимости. Алгоритм решения задачи. Граничный коэффициент вскрыши. Графическое определение длин, площадей и объемов элементов карьерного поля.

### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.  
**Задание:** графически по разрезам определяются объемы руды и вскрышных пород при различной глубине карьера, а затем по граничному коэффициенту вскрыши устанавливаются главные параметры карьера (глубина, размеры поверху, понизу и др.).

### **Практическая работа №15 «Построение плана карьера на конец отработки».**

#### **План:**

Графическое построение элементов карьера (уступов, берм, траншей, съездов, рабочих площадок). Построение погоризонтных планов (работа со слоями).

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.  
**Задание:** по заданным параметрам системы разработки и схемы вскрытия строится план карьера на конец отработки.

### **Практическая работа №16 «Схема вскрытия месторождения».**

#### **План:**

Графическое построение схем вскрытия и плана карьера на текущий период. Графическое определение длины фронта горных работ на уступе, в карьере.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

**Задание:** по заданным параметрам системы разработки и схемы вскрытия строится план карьера на текущий период, определяется длина фронта горных работ.

### ***Практическая работа №17 «Паспорт экскаваторного забоя».***

#### **План:**

Рабочие параметры экскаватора. Параметры системы разработки. Схемы подъезда транспорта под погрузку.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

**Задание:** построить паспорт экскаваторного забоя и представить его на листах формата А1, А2, А3, А4 в различных масштабах.

### ***Практическая работа №18 «Схема комплексной механизации».***

#### **План:**

Комплексы горного и транспортного оборудования. Звенья комплексов оборудования.

#### **Перечень рекомендуемой литературы:**

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

**Задание:** построить схему комплексной механизации при использовании различного технологического оборудования.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-22</b>		
Знать	<p>готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные возможности вычислительной техники и программного обеспечения;</li> <li>- этапы решения задач на ЭВМ;</li> <li>- компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету (5 семестр):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает информатика?</li> <li>2. Дайте определение технологии.</li> <li>3. Какова цель информационных технологий?</li> <li>4. Назовите современные информационные технологии.</li> <li>5. Какие инженерные информационные системы вы знаете? Как они применяются в горном деле?</li> <li>6. Из чего состоит программное обеспечение компьютера?</li> <li>7. Что такое операционная система? Какие требования предъявляют к операционным системам?</li> <li>8. Что такое компьютерная сеть?</li> <li>9. Какие типы сетей Вы знаете?</li> <li>10. Что такое администрирование сети?</li> <li>11. Для чего в компьютерных сетях используются протоколы?</li> <li>12. Какие протоколы физического уровня Вы знаете?</li> <li>13. Какие протоколы определяют логическую структуру сообщений?</li> <li>14. Назовите протоколы, применяемые в Internet?</li> <li>15. Что такое хаб?</li> <li>16. Как установить сетевые параметры?</li> <li>17. Для чего служит IP- адресация?</li> <li>18. Какие задачи должна осуществлять современная сеть?</li> <li>19. Что Вы знаете о безопасности информационных систем?</li> <li>20. Дайте определение понятие «информация».</li> <li>21. Дайте определение понятие «данные».</li> <li>22. Каково назначение банка данных?</li> <li>23. Каково назначение банка знаний?</li> <li>24. Опишите структуру банка данных.</li> <li>25. Как можно обеспечить надежность хранения данных?</li> <li>26. Назовите проблемы создания баз данных.</li> <li>27. Что такое предметная область в информационных системах?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>28. Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании базы данных?</p> <p>29. Перечислите модели данных.</p> <p>30. Что называется СУБД?</p> <p>31. Каковы функция и состав универсальной СУБД?</p> <p>32. Опишите перспективы развития баз данных.</p> <p>33. В чем преимущества хранения электронных документов перед бумажным способом?</p> <p>34. Что такое гипертекст?</p> <p>35. Какие редакторы используются для создания электронных документов?</p> <p>36. Какие характерные режимы работы различных текстовых редакторов Вы знаете?</p> <p>37. Что такое форматирование текста?</p> <p>38. Перечислите основные файловые операции.</p> <p>39. Какие текстовые форматы существуют?</p> <p>40. Создайте текстовый файл в редакторе Word и сохраните его в таком формате, чтобы его можно было прочитать в приложении WordPad.</p> <p>41. Для чего необходимы системы оптического распознавания документов?</p> <p>42. Отсканируйте текст и переведите в текстовый формат.</p> <p>43. Как ввести текст в ячейку электронной таблицы?</p> <p>44. В каких случаях используются надстройки в электронных таблицах?</p> <p>45. На каких этапах работы горного предприятия пользуются информационными технологиями обработки документов?</p> <p>46. Назовите известные геоинформационные системы. Для каких целей они используются?</p> <p>47. Дайте понятие модели и моделирования.</p> <p>48. Как классифицируются модели?</p> <p>49. Какие принципы и схемы моделирования Вы знаете?</p> <p>50. Какие программно-вычислительные комплексы могут использоваться для моделирования геомеханических процессов?</p> <p>51. Назовите основные функции Internet.</p> <p>52. Как в Internet найти необходимую информацию.</p> <p>53. Какие поисковые системы Вы знаете?</p> <p>54. Создайте электронный почтовый ящик и напишите электронное письмо.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать необходимую информацию для математической модели;</li> <li>- составлять алгоритмы и программы для решения конкретной математической задачи;</li> <li>- анализировать полученные результаты решения задач на ЭВМ.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену (6 семестр):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разновидности компьютерной графики.</li> <li>2. Цветовые модели, системы соответствия цветов.</li> <li>3. Разрешение графических файлов.</li> <li>4. Форматы графических файлов.</li> <li>5. Аппаратное обеспечение графических станций.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		6. Программное обеспечение графических станций. 7. Горные чертежи и принципы их выполнения. 8. Маркшейдерско-геологические горные чертежи. 9. Графическое определение границ карьера. 10. Графическое построение схем вскрытия и плана карьера на текущий период. 11. Графическое построение паспорта экскаваторного забоя. 12. Графическое построение схемы комплексной механизации. 13. Работа в графическом редакторе MS Paint. 14. Работа в графическом редакторе КОМПАС-3D. 15. Работа в графическом редакторе AutoCAD.
Владеть	- инженерными методами расчета параметров выемочно-погрузочных и буровзрывных работ; - научной, горной и строительной терминологией и нормативно-технической документацией в области информационных систем; - навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения горных и буровзрывных работ.	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> 1. В графическом редакторе КОМПАС-3D или AutoCAD вычертить схему расположения скважинных зарядов на уступе, схему взрывания и монтажа взрывной сети по следующим данным: высота уступа – 9,0 м; угол откоса уступа – 80 град; линия сопротивления по подошве – 5,2 м; расстояние между скважинами в ряду – 5,2 м; расстояние между рядами скважин – 5,2 м; величина перебура – 1,8 м; длина забойки – 3,2 м; количество рядов скважин – 7; количество скважин в ряду – 11. 2. В графическом редакторе КОМПАС-3D или AutoCAD построить план карьера на конец отработки по следующим данным: высота уступа – 9,0 м; ширина карьера по низу – 50 м; длина карьера по низу – 769 м; ширина траншеи – 20 м; угол откоса нерабочего уступа – 60 град; уклон траншеи – 0,040; скругление в углах карьера – 4 м; длина капитальной траншеи – 112,5 м; ширина предохранительной бермы – 3 м; ширина очистной бермы – 6 м.

### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

#### *Методические рекомендации для подготовки к зачету*

Изучение дисциплины «Информационные технологии в горном деле» в 5 семестре завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем, либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

#### *Критерии оценки*

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Изучение дисциплины «Информационные технологии в горном деле» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам взрывного дела.

#### *Критерии оценки:*

– на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.;

– на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 196 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. – Заглавие с экрана ISBN 978-5-8114-2284-5.
2. Лейкова, М.В. Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Лейкова, Л.О. Мокрецова, И.В. Бычкова. – Москва : МИСИС, 2013. – 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116613>. – Заглавие с экрана ISBN 978-5-87623-682-1.
3. Кирьянов, Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. [Текст] / Д.В. Кирьянов – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.: ил. ISBN 978-5-9775-0746-2.

### б) Дополнительная литература:

1. Информационные технологии в горном деле. [Текст]: учеб. пособие / Ю.Н. Попков, А.Ю. Прокопов, М.В. Прокопова / Шахтинский ин-т (филиал) – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007. – 202 с. ISBN 978-5-88998-739-0.
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект]: учебное пособие / М.Н. Петров – 3-е изд. – М.; СПб. и др.: Питер, 2011. – 541 с.: ил., граф., схемы, табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-459-00809-8.
3. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. [Текст] / И.М. Ялтанец, А.В. Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. – М.: Издательство «Горная книга», Стройтехиздат, 2016. – 519 с.: ил. ISBN 978-5-98672-440-9.
4. Каркашадзе, Г.Г. Задачник по разрушению горных пород [Текст] / Г.Г. Каркашадзе. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2012. – 165 с. ISBN 978-5-98672-294-8.
5. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 471 с.: ил. ISBN 978-5-98672-145-3 (в пер.), ISBN 978-5-7418-0590-9.
6. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 512 с.: ил. ISBN 978-5-98672-070-8, 978-5-91003-023-1, 978-5-7418-0488-9.
7. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 512 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1518](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1518). – Заглавие с экрана ISBN 978-5-98672-197-2 (в пер).
8. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
9. Макаров, Е.Г. Matchad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.
10. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-X.
11. Леонтьев, В.П. Office 2016. Новейший самоучитель [Текст] / В.П. Леонтьев. – М.: Эксмо, 2015. – 368 с. ISBN 978-5-699-83511-9.
12. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 8. [Текст] / Е.М. Кудрявцев – М.: ДМК, 2000. – 320 с.: ил. ISBN 5-89818-058-3.

13. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
14. Онстот, С. Autocad 2012 и Autocad LT 2012 [Текст]: официальный учебный курс / С. Онстот. – М.: ДМК, 2012. – 399 с.: ил. ISBN 978-1-118-01679-4.
15. Кидрук, М.И. Компас-3D V10 [Комплект]. / М.И. Кидрук. – М.; СПб. и др.: Питер, 2009. – 554 с.: ил., табл., портр. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
16. Дегтярев, В.М. Компьютерная геометрия и графика [Текст]: учебник. / В.М. Дегтярев – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – 192 с.: ил., схемы, табл. ISBN 978-5-7695-8500-5.

**в ) Методические указания:**

1. Симонов, П.С. Расчет параметров буровзрывных работ при контурном взрывании [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 16 с.
2. Симонов, П.С. Расчет параметров буровзрывных работ по методике В.В. Ржевского [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 25 с.
3. Угольников, В.К. Решение горнотехнических задач на ЭВМ [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 14 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
Microsoft Windows 10	Д-1227 от 8.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
Mathcad Education - University Edition (200 pack)	Д-1662-13 от 22.11.2013	Бессрочно
КОМПАС 3D V16 на (100 одновременно работающих мест)	Д-261-17 от 16.03.2017	Бессрочно
Autodesk Academic Edition Master Suite Autocad 2011	К-526-11 от 22.11.2011	Бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7Zip	Свободно распространяемое	Бессрочно

1. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» URL: <http://e.lanbook.com/>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru URL: <http://elibrary.ru/>.
7. Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук URL: <http://mvkmine.ru/>.
8. "Взрывное дело" – научно-технический сборник URL: <http://sbornikvd.ru/>.
9. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ URL: <http://www.giab-online.ru/>.
10. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: <http://www.sibran.ru/journals/FGV/>.
11. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: <http://www.misd.ru/publishing/jms/>.
12. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: <http://mj.ursmu.ru/>.
13. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы» URL: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>.
14. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>.
15. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: <http://window.edu.ru/>.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.