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 место- рождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транс- порта «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/

##### Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата.№ протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
| 1 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №1 от 31.08.17 |  |
| 2 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №3 от 23.10.18 |  |
| 3 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №3 от 11.10.19 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Цели освоения дисциплины**

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

##### Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с теоретическими основами и базовыми категориями инфор- мационных 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 теку- щие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организа- ции производства горных и буровзрывных работ;
* выработать у студентов способность обосновывать технологию, рассчитывать основ- ные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффек- тивного и безопасного производства горных и буровзрывных работ.

##### Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

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», «Подзем- ная разработка МПИ».

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПК-22**готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатацион- ной 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 про- граммного 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 мате- матической задачи;
* анализировать полученные результаты решения задач на ЭВМ.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| 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, экс- плуатационных и безопасных параметров ведения горных и буро- взрывных работ.
 |

##### Структура и содержание дисциплины

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

* контактная работа – 112,2 акад. часов:
	+ аудиторная – 108 акад. часов;
	+ внеаудиторная – 4,2 акад. часов
* самостоятельная работа – 68,1 акад. часов;
* подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. 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 информацион- ных технологиях.Технологические основы информатики. Ин- формационные технологии в горном деле. | 5 | 2 |  |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1 | ПК-22 |
| 2. Администрирование средств вычис- лительной техники и сетей.Аппаратное обеспечение. Операционная сис- тема. Автоматизированные и автоматические системы управления. Компьютерные сети. Безопасность информационных систем. | 5 | 2 |  |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1 | ПК-22 |
| 3. Базы данных.Данные и персональный компьютер. Файлы и файловые системы. Концепция баз данных. Классификация баз данных. Структурные эле- менты и модели баз данных. Обзор СУБД. Раз- работка баз данных. Перспективы развития баз данных. | 5 | 2 |  |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1 | ПК-22 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| 4. Основы алгоритмизации и програм- мирования.Алгоритм и его свойства. Развитие языков про- граммирования. Основы объектно- ориентированного программирования. Интег- рированная среда программирования Visual Basic. | 5 | 2 |  |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1 | ПК-22 |
| 5. Текстовая информация. Вычисления и деловая графика.Программное обеспечение для обработки ин- формации. Обработка текстовой информации. Вычисления и деловая графика. | 5 | 2 |  | 20/10И | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№1 «Вычисление математиче- ских выражений и построение графиков функций в MathCad и Excel»№2 «Автоматизированный рас- чет параметров и показателей разрушения скальных пород взрывом на уступе карьера»№3 «Автоматизированный рас- чет коэффициента запаса ус- тойчивости откосов»№4 «Вычисление границ карь- ера на косогоре»№5 «Построение паспорта прочности горных пород»Контрольная работа №1 | ПК-22 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| 6. Материальное и компьютерное мо- делирование.Понятие модели и моделирования. Сущность моделирования. Принцип и схема процесса моделирования. Методы материального моде- лирования в горном деле. Понятия компью-терного и имитационного моделирования. Компьютерное моделирование в горном деле. | 5 | 2 |  | 8/4И | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№6 «Математическая модель выемочно-погрузочных работ»№7 «Математическая модель транспортирования горной мас- сы»Контрольная работа №2 | ПК-22 |
| 7. Internet-технологии.Краткая история создания сети Интернет. Ад- ресация в Итернете. Функции Интернета. Под- ключение к сети Интернет. Поиск информации в Интернет. Навигация в World Wide Web. Со- хранение Web-страниц. Электронная почта. Интернет-ресурсы по горному делу. | 5 | 2 |  |  | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2 | ПК-22 |
| 8. Решение задач исследования опера- ций.Оптимизационные задачи. Экономическая оценка вариантов. Распределительные задачи. Задачи управления запасами. | 5 | 2 |  | 4/2И | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор-но-практическому занятию. | Практическая работа:№8 «Экономическая оценка вариантов»Контрольная работа №2 | ПК-22 |
| 9. Обработка статистических данных на персональных компьютерах. Аппроксимация. Интерполяция. | 5 | 2 |  | 4 | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№9 «Обработка статистических данных на ЭВМ» Контрольная работа №2 | ПК-22 |
| Итого по семестру | **5** | **18** |  | **36/16И** | **53** |  | Зачет |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (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. Цве- товые 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 литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№10 «Подготовка изображений для текстового документа Word»Контрольная работа №3 | ПК-22 |
| 11. Аппаратное и программное обеспе- чение графических станций.Монитор. Проекционный экран. Графопо- строитель. Сканер. Фотокамера. Видеокамера. Стереоочки. Виртуальный шлем.Photoshop. КОМПАС-3D. Autocad. Gemcom Surpac. | 6 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-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 черте- жей. Оформление горных чертежей. Чертежи во взрывном деле. Геометрические параметрыскважинных зарядов. Схемы взрывания и мон- тажа. | 6 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№12 «Параметры расположе- ния скважинных зарядов на ус- тупе»Контрольная работа №3 | ПК-22 |
| 13. Маркшейдерско-геологические горные чертежи.Геологическая карта месторождения. Геологи- ческие разрезы и погоризонтные планы место- рождения. Построение поверхностей и ситуа- ционных планов местности. | 6 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№13 «Подготовка демонстра- ционных листов с геологиче- скими данными» Контрольная работа №3 | ПК-22 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (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 за- дачи. Граничный коэффициент вскрыши. Гра- фическое определение длин, площадей и объ-емов элементов карьерного поля. | 6 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№14 «Графическое определе- ние 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 литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№15 «Построение плана карье- ра на конец отработки» Контрольная работа №4 | ПК-22 |
| 16. Схема вскрытия месторождения. Графическое построение схем вскрытия и пла- на карьера на текущий период. Графическое определение длины фронта горных работ на уступе, в карьере. | 6 | 2 |  | 4/2И | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№16 «Схема вскрытия место- рождения»Контрольная работа №4 | ПК-22 |
| 17. Паспорт экскаваторного забоя.Рабочие параметры экскаватора. Параметры системы разработки. Схемы подъезда транс- порта под погрузку. | 6 | 2 |  | 4/2И | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№17 «Паспорт экскаваторного забоя»Контрольная работа №4 | ПК-22 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (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 оборудо- вания. Звенья комплексов оборудования. | 6 | 2 |  | 4 | 1,1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лаборатор- но-практическому занятию. | Практическая работа:№18 «Схема комплексной ме- ханизации»Контрольная работа №4 | ПК-22 |
| Итого по семестру | **6** | **18** |  | **36/16И** | **15,1** |  | Экзамен |  |
| Итого по курсу |  | **36** |  | **72/****32И** | **68,1** |  |  |  |

##### 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 представле- ний 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 ра- боты студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по за- ранее обозначенным темам).

##### 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 про- работкой 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 прак- тических работ, список необходимой литературы, дидактический материал выдается студен- там заранее – на первом занятии. На практических занятиях студенты на компьютере выпол- няют 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. Составле- ние, 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

x3  2

1).  7x

при

x 8

x

2). x  8 

2  x

7  (cos (x))  x

5

при x 1

3). 2x  7x2  4 x

4). cos(x)  (sin(x))2

при x 32

при x 

6

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

 1

lim (1  2x) x 

lim

 1 

4 n3





x0

n1  n 

lim

x2

x  2x2



2x

lim

x5

(2x  4)2



7x

lim x 

1  3x  1

x0

lim

x0

sin(x) 

x

lim

x2

x2  4x  1



2x  1

lim



x



1  sin(2x) 

1  cos (4x)

lim

x2

x2  4



x  2

4

lim

x0

sin(x) 

x

***Задача №3***. Вычислить производные

# d x dx

d cos (x) 

dx

d cos (2x) 

dx

***Задача №4***. Вычислить производную функции

#### y(x)  6  3 x  4  4 x

y(x)  2 

7x  3 8x

#### y(x)  cos (x) y(x)  sin(x)

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

d3 x7  x6  2x 

dx3

4 

d3 (2x)7  cos(x) 

dx3

***Задача №6***. Взять интеграл

 x  2  x  7 

dx

dx

 2 cos (x) dx

 3 

x

 







3 2x 

1  3 x x 2

 (2x  6) dx 



  sin   cos   

dx 

0

 x2



dx

  2 

0



x

 2  

 dx

4  x2

  1 

 

2x  1

***Задача №7***. Построить графики функций

y(x)  6  3 x  4  4 x

y(x)  2 

7x  3 8x

### y(x)  cos(x) y(x)  sin(x)

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

f x  x 4  x3  5x 2  x  6 .

fx  x8  x 7  11 x 6  11 x5  30  x 4  58  x3  12  x 2  88  x  48 .

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

fx 

## x3  1 x

* 5x

fx  3x  6x2 

4 x

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

y1(x)=exp(2 x); y2(x)=exp(3 x); x=1.

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

y1(x)=(-x)3+8; y2(x)=8-2x-x2.

##### *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 ал- горитма 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. – Маг- нитогорск: 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.

1. 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 производствен- ной практике.
4. Построить зависимость выхода взорванной горной массы от степени дробления горных пород взрывом.

***Практическая работа №3.* «Автоматизированный расчет коэффициента запаса устой- чивости откосов»**

##### План:

Основные зависимости. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математи- ческая модель определения координат наиболее вероятной линии скольжения в борту карье- ра. 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».

1. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
2. Решить задачу с использованием исходных данных, указанных в таблице. Распечатать программу и результаты решения для различных углов откоса борта:  = 30, 35, 40, 45 град.
3. Построить зависимость величины коэффициента запаса устойчивости от угла откоса и определить оптимальную величину угла откоса (с коэффициентом запаса устойчивости К=1,3).
4. Вычертить схему поперечного сечения борта с оптимальным углом откоса.

Бланк исходных данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Обозначение | Величина | Примечание |
| в фор-муле | в про-грамме |
| 1 | Удельное сцепление пород | Па | С |  |  |  |
| 2 | Угол внутреннего трения | град |  |  |  |  |
| 3 | Удельный вес пород | Н/м3 |  |  |  |  |
| 4 | Высота откоса борта карьера | м | Н |  |  |  |
| 5 | Угол откоса борта карьера | град |  |  |  |  |

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

Исходные данные по вариантам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вари- анта | с , МПа |  , град |  , кН/м3 | Н , м |
| иден- тифика-тор | вели- чина | иденти- фикатор | вели- чина | иден- тифи-катор | вели- чина | иденти- фикатор | вели- чина |
| 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 | Фор- мула |
| в фор-муле | в про-грамме |
| 1 | Угол сдвига породы | град |  |  |  |
| 2 | Угол сдвига | град |  |  |  |
| 3 | Угол КАО | град |  |  |  |
| 4 | Угол AOD | 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 | Фор- мула |
| в фор-муле | в про-грамме |
| 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 уча- стке 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 алгорит- ма.

##### 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/м2 | Глубина карьера, м |
| 1 | Q | 20 | W | 45,1 | Е | 250 |
| 2 | W | 21 | Е | 45,2 | R | 255 |
| 3 | Е | 22 | R | 45,3 | Т | 260 |
| 4 | R | 23 | Т | 45,4 | Y | 265 |
| 5 | Т | 24 | Y | 45,5 | U | 270 |
| 6 | Y | 25 | U | 45,6 | I | 275 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Угол косогора, град | Сцепление, т/м2 | Глубина карьера, м |
| 7 | U | 26 | I | 45,7 | О | 280 |
| 8 | I | 27 | О | 45,8 | Р | 285 |
| 9 | О | 28 | P | 45,9 | А | 290 |
| 10 | Р | 29 | А | 46,1 | S | 300 |
| 11 | А | 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 | Н | 262 |
| 15 | G | 28 | Н | 46,6 | J | 272 |
| 16 | Н | 29 | J | 46,7 | К | 282 |
| 17 | J | 20 | К | 46,8 | L | 292 |
| 18 | К | 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 форму- ле | в про- грамме | правый борт | левый борт |
| Исходные данные |
| 1 | Угол косогора | град |  |  |  |  |
| 2 | Глубина карьера | м | b |  |  |  |
| 3 | Сцепление пород | т/м3 | С |  |  |  |
| 4 | Функция угла внутреннего трения | - | d |  |  |  |
| Расчетные параметры |
| 5 | Угол откоса борта | град |  |  |  |  |
| 6 | Высота откоса | м | h |  |  |  |
| 7 | Заложение откоса (абсцис-са верхней бровки карьера) | м | Z |  |  |  |

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

Исходный материал, расчетные параметры, основные зависимости. Алгоритм решения зада- чи.

##### 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 | 10 |
| 2 | W | 132,5 | Е | 13 |
| 3 | Е | 38,5 | R | 35 |
| 4 | R | 46,5 | Т | 45 |
| 5 | Т | 198 | Y | 9 |
| 6 | Y | 240 | U | 20 |
| 7 | U | 50,5 | I | 5 |
| 8 | I | 125 | О | 12,5 |
| 9 | О | 82,5 | P | 9 |
| 10 | Р | 104 | А | 5,5 |
| 11 | А | 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 | Н | 4 |
| 16 | Н | 73 | J | 7 |
| 17 | J | 189 | К | 10 |
| 18 | К | 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 алгорит- ма.

##### 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 про- цессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с. **Задание:**
3. Составить программу для расчета производительности одноковшового экскаватора.
4. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
5. Решить задачу с использованием исходных данных, указанных в таблице.
6. Построить график зависимости годовой производительности экскаватора от среднего размера куска взорванной горной массы.

Исходные данные по вариантам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номервариант | Емкость ковша экскаватора, м3 | Средний размер кускавзорванной горной массы, м |
| 1 | Е | 5 | W | 0,15 |
| 2 | R | 8 | Е | 0,30 |
| 3 | Т | 10 | R | 0,45 |
| 4 | Y | 12,5 | Т | 0,60 |
| 5 | U | 20 | Y | 0,75 |
| 6 | I | 5 | U | 0,25 |
| 7 | О | 8 | I | 0,40 |
| 8 | Р | 10 | О | 0,55 |
| 9 | А | 12,5 | P | 0,70 |
| 10 | S | 20 | А | 0,85 |
| 11 | D | 5 | S | 0,35 |
| 12 | F | 8 | D | 0,50 |
| 13 | G | 10 | F | 0,65 |
| 14 | Н | 12,5 | G | 0,80 |
| 15 | J | 20 | Н | 0,95 |
| 16 | К | 5 | J | 0,45 |
| 17 | L | 8 | К | 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 мас- сы»**

##### План:

Математическая модель расчетов. Бланк исходных и расчетных параметров. Схема алгорит- ма.

##### 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 про- цессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с. **Задание:**
3. Определить полезную массу поезда, производительность локомотивосостава и потреб- ность в электровозах и вагонах при использовании локомотивов EL-1 и думпкаров 2ВС-105.
4. 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°/оо, по- крытие дороги – бетонное. Расстояние транспортирования от забоев до начала капитальной траншеи равно Lз=1000 м, а от конца капитальной траншеи до обогатительной фабрики

Lп=1500 м. Плотность полезного ископаемого  =3 т/м3. Техническая производительность экска-

ватора Qэ=900 т/ч. kр=1,5 и kн=1, tц=0,5 мин. Добычные горизонты имеют общий выезд на по- верхность.

***Практическая работа №8.* «Экономическая оценка вариантов» План:**

Оптимизационные задачи. Экономическая оценка вариантов. Распределительные задачи. За- дачи 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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| Ni | 10 | 15 | 30 | 33 | 12 |

1. 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 |

1. вариант

Построить график эмпирической функции распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 5 | 7 | 10 | 15 |
| Ni | 2 | 3 | 8 | 7 |

1. вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Xi | 2 | 6 | 10 |
| Ni | 12 | 18 | 30 |

1. 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 распре- делена нормально.

1. вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| Ni | 9 | 12 | 15 | 11 | 7 |

1. вариант

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

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

1. вариант

Построить график эмпирической функции распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Ni | 2 | 1 | 3 | 2 |

1. вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Xi | 3 | 4 | 5 |
| Ni | 12 | 15 | 30 |

1. 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 распре- делена нормально.

1. вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 |
| Ni | 12 | 15 | 18 | 11 | 7 |

1. 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 |

1. вариант

Построить график эмпирической функции распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 1 | 3 | 7 | 12 |
| Ni | 3 | 5 | 11 | 4 |

1. вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Xi | 3 | 5 | 7 |
| Ni | 15 | 10 | 5 |

1. 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 распре- делена нормально.

1. вариант

Построить полигоны частот и относительных частот распределения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Ni | 10 | 15 | 10 | 6 | 3 |

1. 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 |

1. вариант

Построить график эмпирической функции распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ni | 32 | 30 | 83 | 17 |

1. вариант

Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Xi | 1 | 2 | 3 |
| Ni | 22 | 25 | 23 |

1. 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 распре- делена 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-Х.
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 про- цессы: 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 ра- боты 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. Сте- реоочки. 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-Х.
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. Он- стот. – 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 про- цессы: 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 монта- жа.

##### Перечень рекомендуемой литературы:

1. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-Х.
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 про- цессы: 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 место- рождения. 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-Х.
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 про- цессы: 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 зада- чи. 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-Х.
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 про- цессы: 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 раз- личной 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 пло- щадок). 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-Х.
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 про- цессы: 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-Х.
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 про- цессы: 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 транспор- та 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-Х.
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 про- цессы: 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-Х.
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 про- цессы: 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 техно- логического оборудования.

##### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ПК-22**готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, техноло- гий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономиче-ской эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях. |
| Знать | * функциональные возможности вычислитель- ной техники и программного обеспечения;
* этапы решения задач на ЭВМ;
* компьютерные методы сбора, хранения и об- работки информации.
 | **Перечень теоретических вопросов к зачету (5 семестр):**1. Что изучает информатика?
2. Дайте определение технологии.
3. Какова цель информационных технологий?
4. Назовите современные информационные технологии.
5. Какие инженерные информационные системы вы знаете? Как они применяются в горном деле?
6. Из чего состоит программное обеспечение компьютера?
7. Что такое операционная система? Какие требования предъявляют к операционным системам?
8. Что такое компьютерная сеть?
9. Какие типы сетей Вы знаете?
10. Что такое администрирование сети?
11. Для чего в компьютерных сетях используются протоколы?
12. Какие протоколы физического уровня Вы знаете?
13. Какие протоколы определяют логическую структуру сообщений?
14. Назовите протоколы, применяемые в Internet?
15. Что такое хаб?
16. Как установить сетевые параметры?
17. Для чего служит IP- адресация?
18. Какие задачи должна осуществлять современная сеть?
19. Что Вы знаете о безопасности информационных систем?
20. Дайте определение понятие «информация».
21. Дайте определение понятие «данные».
22. Каково назначение банка данных?
23. Каково назначение банка знаний?
24. Опишите структуру банка данных.
25. Как можно обеспечить надежность хранения данных?
26. Назовите проблемы создания баз данных.
27. Что такое предметная область в информационных системах?
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании базы данных?
2. Перечислите модели данных.
3. Что называется СУБД?
4. Каковы функция и состав универсальной СУБД?
5. Опишите перспективы развития баз данных.
6. В чем преимущества хранения электронных документов перед бумажным способом?
7. Что такое гипертекст?
8. Какие редакторы используются для создания электронных документов?
9. Какие характерные режимы работы различных текстовых редакторов Вы знаете?
10. Что такое форматирование текста?
11. Перечислите основные файловые операции.
12. Какие текстовые форматы существуют?
13. Создайте текстовый файл в редакторе Word и сохраните его в таком формате, чтобы его можно бы- ло прочитать в приложении WordPad.
14. Для чего необходимы системы оптического распознавания документов?
15. Отсканируйте текст и переведите в текстовый формат.
16. Как ввести текст в ячейку электронной таблицы?
17. В каких случаях используются надстройки в электронных таблицах?
18. На каких этапах работы горного предприятия пользуются информационными технологиями обра- ботки документов?
19. Назовите известные геоинформационные системы. Для каких целей они используются?
20. Дайте понятие модели и моделирования.
21. Как классифицируются модели?
22. Какие принципы и схемы моделирования Вы знаете?
23. Какие программно-вычислительные комплексы могут использоваться для моделирования геомеха- нических процессов?
24. Назовите основные функции Intеrnet.
25. Как в Internet найти необходимую информацию.
26. Какие поисковые системы Вы знаете?
27. Создайте электронный почтовый ящик и напишите электронное письмо.
 |
| Уметь | * собирать необходимую информацию для ма- тематической модели;
* составлять алгоритмы и программы для ре- шения конкретной математической задачи;
* анализировать полученные результаты реше- ния задач на ЭВМ.
 | **Перечень теоретических вопросов к экзамену (6 семестр):**1. Разновидности компьютерной графики.
2. Цветовые модели, системы соответствия цветов.
3. Разрешение графических файлов.
4. Форматы графических файлов.
5. Аппаратное обеспечение графических станций.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Программное обеспечение графических станций.
2. Горные чертежи и принципы их выполнения.
3. Маркшейдерско-геологические горные чертежи.
4. Графическое определение границ карьера.
5. Графическое построение схем вскрытия и плана карьера на текущий период.
6. Графическое построение паспорта экскаваторного забоя.
7. Графическое построение схемы комплексной механизации.
8. Работа в графическом редакторе MS Paint.
9. Работа в графическом редакторе КОМПАС-3D.
10. Работа в графическом редакторе AutoCAD.
 |
| Владеть | * инженерными методами расчета параметров выемочно-погрузочных и буровзрывных работ;
* научной, горной и строительной терминоло- гией и нормативно-технической документацией в области информационных систем;
* навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуатационных и безо- пасных параметров ведения горных и буро- взрывных работ.
 | **Примерные практические задания для экзамена:**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 сква- жинами в ряду – 5,2 м; расстояние между рядами скважин – 5,2 м; величина перебура – 1,8 м; длина за- бойки – 3,2 м; количество рядов сква-жин – 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; скруг- ление 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 по- лученные 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 представ- ленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной ар- гументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, ос- новные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опуб- ликованные 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 ли- тературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстри- рующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальней- шей 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 вы- полнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных за- даний, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устра- нения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим прин- ципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несисте- матизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать 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 итогово- го 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 представ- ленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной ар- гументации.

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 запо- минания, 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 би- лета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое от- ношение 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 все- стороннее, 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 "отлич- но" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, про- явившим 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 дея- тельности;
* на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, пред- ставляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специ- альности, 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 вы- полнении 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 воспроизве- дения 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 про- граммой заданий.

##### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) Основная литература:**

1. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Приемы- шев, 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. ISBN978-5-88998-739-0.
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.

1. 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.

1. 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).

1. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные про- цессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
2. Макаров, Е.Г. Matchad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.
3. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-Х.
4. Леонтьев, В.П. Office 2016. Новейший самоучитель [Текст] / В.П. Леонтьев. – М.: Эксмо, 2015. – 368 с. ISBN 978-5-699-83511-9.
5. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 8. [Текст] / Е.М. Кудрявцев – М.: ДМК, 2000. – 320 с.: ил. ISBN 5-89818-058-3.
6. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Ломоносов. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
7. Онстот, С. Autocad 2012 и Autocad LT 2012 [Текст]: официальный учебный курс / С. Он- стот. – М.: ДМК, 2012. – 399 с.: ил. ISBN 978-1-118-01679-4.
8. 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).
9. 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. – Маг- нитогорск: 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 указа- ния 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 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| Microsoft Windows 10 | Д-1227 от 8.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | Бессрочно |
| Mathcad Education - UniversityEdition (200 pack) | Д-1662-13 от 22.11.2013 | Бессрочно |
| КОМПАС 3D V16 на (100одновременно работающих мест) | Д-261-17 от 16.03.2017 | Бессрочно |
| Autodesk AcademicEditionMaster Suite Autocad 2011 | К-526-11 от22.11.2011 | Бессрочно |
| KasperskyEndpoindSecurityдля бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018Д-1347-17 от 20.12.2017Д-1481-16 от 25.11.2016Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.202021.03.201825.12.201711.12.2016 |
| 7Zip | Свободно распространяе-мое | Бессрочно |

1. Российская Государственная библиотека URL: [http://www.rsl.ru/.](http://www.rsl.ru/)
2. Российская национальная библиотека URL: [http://www.nlr.ru/.](http://www.nlr.ru/)
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России

URL: [http://www.gpntb.ru/.](http://www.gpntb.ru/)

1. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: [http://www.public.ru/.](http://www.public.ru/)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» URL: [http://e.lanbook.com/.](http://e.lanbook.com/)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru URL: [http://elibrary.ru/.](http://elibrary.ru/)
4. Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук

URL: [http://mvkmine.ru/.](http://mvkmine.ru/)

1. "Взрывное дело"– научно-технический сборник URL: [http://sbornikvd.ru/.](http://sbornikvd.ru/)
2. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ

URL: [http://www.giab-online.ru/.](http://www.giab-online.ru/)

1. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: [http://www.sibran.ru/journals/FGV/.](http://www.sibran.ru/journals/FGV/)
2. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: [http://www.misd.ru/publishing/jms/.](http://www.misd.ru/publishing/jms/)
3. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: [http://mj.ursmu.ru/.](http://mj.ursmu.ru/)
4. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы» URL: [http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/.](http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/)
5. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: https://scholar.google.ru/.
6. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: [http://window.edu.ru/.](http://window.edu.ru/)

##### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведе-ния занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред-ставления информации |
| Учебные аудитории для проведе- ния практических занятий, груп- повых и индивидуальных кон- сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ком- пьютерный класс | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Math- cad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно- образовательную среду университета.Мультимедийные средства хранения, передачи и пред- ставления информации.Комплекс тестовых заданий для проведения промежу- точных и рубежных контролей. |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компью-терные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Math- cad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и сдоступом в электронную информационно- образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и про- филактического обслуживанияучебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документа- ции, учебного оборудования и учебно-наглядных посо-бий. |