**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ**
**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

_____
(должность)

_____
(ФИО)

_____ 2026 г.

# Компьютерная графика в горном и нефтегазовом деле

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность "Физические процессы горного производства"

Квалификация **специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 54

Виды контроля в семестрах:

экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа в период экзаменационной сессии | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| В том числе инт. | 36 | | 36 | |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная работа | 54,3 | 54,3 | 54,3 | 54,3 |
| Сам. работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Часы на контроль | 35,7 | 35,7 | 35,7 | 35,7 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент, Султаналиева Турсунбубу* .

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Шаршеев Эрмек Сабырович*

Согласовано РОП:
Направления 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства Федорова Н.В.

Рабочая программа дисциплины
**Компьютерная графика в горном и нефтегазовом деле**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность "Физические процессы горного производства"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09. 2026 г. № 1
Срок действия программы: уч.г.2026-2031гг.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика в горном деле» является формирование у студентов |
| 1.2 | целостного представления об основных методах, алгоритмах, технических и программных средствах графического |
| 1.3 | отображения горно-технологической, геологической и маркшейдерской информации. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1. О.3 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | ФТД.В.02. Основы трехмерного моделирования и прототипирования |
| 2.1.2 | Информатика (Модуль: Введение в информационные технологии) |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | ФТД.В.02. Основы трехмерного моделирования и прототипирования |
| 2.2.2 | Б1.О.23. Геомеханика |
| 2.2.3 | Б1.В.ДВ.01.01. Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами |
| 2.2.4 | Б1.О.33. Физика горных пород |
| 2.2.5 | Б1.В.04. Физические процессы при добыче полезных ископаемых |
| 2.2.6 | Б1.О.46. Автоматизация производственных процессов в горном и нефтегазовом производстве |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-20: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | - Принципиальное устройство работы современных информационных технологий, понимать его структуру, базовые принципы его работы для решения задач профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Методологию поиска научной и технической информации в современных информационных технологиях и специализированных базах данных, основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; |
| Уровень 3 | - Основные приемы и методы разработки специализированных программ для решения задач, и основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | - Провести коррекцию изображения с дефектами, нарисовать с помощью графического редактора схему эксперимента или исследовательской установки в сфере своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных, применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; |
| Уровень 3 | - Основные приемы и методы разработки специализированных программ для решения задач, и основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | - Базовыми навыками работы с компьютером, как основным средством сохранения и переработки информации, владеть основами пользования офисными программными пакетами и программами обработки растровой и векторной графики в сфере своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Навыками использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов |
| Уровень 3 | - Навыками разработки специализированных программ для решения задач профессиональной сферы |

| **ОПК-5: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов** |
|---|

| | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | - Понятия и признаки базовых знаний современного программного обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Теоретические основы и технологию формирования использовать функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | - Сущность и характеристики разработки плана использования навыков работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | - Решать типовые учебные задачи с демонстрацией базовых знаний теоретических и методологических основ использования знаний современного программного обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Выбирать и использовать функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | - Определять навыки разработки плана использования работы с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | - Навыками работы с учебной литературой, основной терминологией знаний современного программного обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | - Навыками использования использовать функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач в своей профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | - Навыками разрабатывать планы использования навыков работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов в своей профессиональной деятельности. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - Основные технические и программные средства представления графической информации на горно- и |
| 3.1.2 | нефтедобывающем предприятии. |
| 3.1.3 | - Методы отображения информации в графическом виде. |
| 3.1.4 | - Основные форматы хранения графических данных. |
| 3.1.5 | - Алгоритмы компьютерной графики. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - Использовать алгоритмы и программы для представления информации в графическом виде. |
| 3.2.2 | - Отображать результаты компьютерного моделирования и проектирования в графическом виде. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - с современными программными продуктами графического представления информации |
| 3.3.2 | = подготовки данных для проектирования технологических процессов. |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Основы компьютерной графики** | | | | | | | |
| 1.1 | Графическое представление горно-геометрической информации. Информационные потоки с графической информацией на горном предприятии. Технические средства компьютерной графики. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 1 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | Технические средства. Типы мониторов /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 1.3 | Технические средства Математические основы компьютерной графики. Основные элементы компьютерной графики. Точка, линия, область, поверхность, 3D графика. Анимация /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.4 | Решение задач по аффинным преобразованиям /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 1.5 | Создание анимационных изображений и видеопрезентаций /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | **Раздел 2. Компьютерная графика в горном и нефтегазовом деле.** | | | | | | | |
| 2.1 | Графическое представление горно-геометрической информации. Программы представления информации в двух- и трехмерном графическом виде /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 1 | | |
| 2.2 | Информационные потоки на горном и нефтегазовом предприятии. Форматы хранения и передачи графической информации. Форматы графических файлов. /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.3 | Форматы графических файлов /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 2.4 | Деловая графика. Пакеты Microsoft Graph и PowerPoint. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 2.5 | Форматы хранения и передачи графической информации. Форматы графических файлов. Деловая графика .Пакеты Пакеты Microsoft Graph и PowerPoint. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.6 | Деловая графика. Пакеты Microsoft Graph и PowerPoint /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 2.7 | Деловая графика. Пакеты Microsoft Graph и PowerPoint /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | **Раздел 3. Прикладная графика** | | | | | | | |
| 3.1 | Алгоритмы построения изолиний и поверхностей уровня. Пакет Surfer /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Построение изолиний триангуляции /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 3.3 | Пакет Surfer. Построение земной поверхности, изображение рудного тела, карьерного поля. /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.4 | Трехмерное изображение пространственного распределения геологических и маркшейдерских, параметров. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 3.5 | Построение поверхности и объемных фигур /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 3.6 | Трехмерное изображение пространственного распределения геологических и маркшейдерских. параметров /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.7 | Компьютерная графика при картировании местности /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 3.8 | Построение топографических карт. Основные стандарты. /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 3.9 | Построение карты месторождения в пакете Surfer /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | **Раздел 4. Пакет Stress. Метод конечных элементов в численном моделировании. Изображение напряженно-деформированного состояния.** | | | | | | | |
| 4.1 | Пакет Stress. Метод конечных элементов в численном моделировании. Изображение напряженно-деформированного состояния. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 4.2 | Метод конечных элементов в численном моделировании. Изображение напряженно-деформированного состояния /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 4.3 | Расчет НДС в пакете Stress и изображение НДС /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 4.4 | Трехмерное НДС. Методы отображения /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.5 | Пакет Paraview. Изображение статического и динамического 3D НДС /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | **Раздел 5. Компьютерная графика при проектировании горно- технологических объектов и процессов** | | | | | | | |
| 5.1 | Система автоматизированного проектирования буровзрывных работ. Проектная графическая документация. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 5.2 | Графические элементы при проектировании БВР /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | | |
| 5.3 | Основные графики при проектировании БВР /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 5.4 | Цифровая модель месторождения. /Лек/ /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 1 | | |
| 5.5 | Изображение горного и нефтегазового слоя и поверхности /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 5.6 | Изображение горного и нефтегазового слоя и земной поверхности. Транспортные коммуникации /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 5.7 | Пакет Blast Maker. Подготовка данных, составление проекта на взрыв и паспорта на бурение. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | 1 | | |
| 5.8 | Пакет Blast Maker. Подготовка данных, составление проекта на взрыв и паспорта на бурение. /Пр/ | 4 | 3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 5.9 | Пакет Blast Maker. Подготовка данных, составление проекта на взрыв и паспорта на бурение. /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 5.10 | /КрЭк/ | 4 | 0,3 | ОПК-20 ОПК-5 | Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Технические средства компьютерной графики в горном производстве.
2. Информационные потоки горного предприятия с применением компьютерной графики
3. Особенности горной графики на горном производстве. 2-х и 3-х мерная графика.
4. Задачи компьютерной графики на горном производстве.
5. Динамическая и статическая компьютерная графика на горном предприятии.
6. Изображение поверхности карьера в двухмерном виде. Изолинии.
7. Изображение поверхности карьера в трехмерном виде.
8. Аффинные преобразования координат в двухмерных координатах.
9. Аффинные преобразования координат в трёхмерных координатах.
10. Масштабирование и перенос изображения.
11. Пакет Surfer - назначение и область применения.
12. Деловая и бизнес-графика средствами Microsoft Graph.

13. Векторная графика. Особенности и область применения. Программы для работы с векторной графикой.
14. Растровая графика. Особенности и область применения. Программы для работы с растровой графикой.
15. Компьютерная графика в изображении напряженно-деформированного состояния.
16. Пакет Stress. Назначение и область применения. Графика в пакетах Stress.
17. Компьютерная графика в пакете BlastMaket.
18. Создание видеофайлов и анимационных изображений.
19. Пакет CorelDraw. Назначение и область применения.
20. Система проектирования буровзрывных работ BlastMaket. Графика в проектировании буровзрывных работ.
21. Использование основных графических примитивов в компьютерной графике. Описание горных объектов графическими примитивами.

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

По учебному плану не рассмотрены письменные работы (эссе, рефераты, курсовые работы и др.).

**5.3. Фонд оценочных средств**

1. Типовые контрольные задания и материалы
1.1. Вопросы для устного опроса (собеседования)
1. Каковы особенности и требования ГОСТа и ОСТа к оформлению горно-графической документации?
2. Чем отличается концепция черчения в AutoCAD от динамического моделирования в Autodesk Civil 3D применительно к горным работам?
3. Что такое цифровая модель рельефа (ЦМР) и какие исходные данные (маркшейдерские точки, облака точек) нужны для её построения?
4. Опишите алгоритм построения трехмерной модели карьера (бортов, уступов, берм, съездов).
5. Каким образом в специализированном ПО (например, Micromine, Civil 3D) реализуется блочное моделирование месторождений?
2.2. Комплект заданий для лабораторных и практических работ
• Задание 1. Построение топографического плана поверхности горного отвода по имеющимся маркшейдерским точкам (координаты X, Y, Z). Построение горизонталей.
• Задание 2. Создание продольного и поперечного профиля траншеи / въездного съезда карьера.
• Задание 3. Трехмерное моделирование подземной горной выработки (квершлага, штрека) по заданным сечениям и направляющим линиям.
• Задание 4. Расчет объема вскрышных работ или объема добытого полезного ископаемого методом сравнения двух поверхностей (ЦМР до и после выемки).
3.3. Примеры тестовых заданий (выбор одного или нескольких вариантов)
1. Какая команда или инструмент используется для автоматического создания откосов уступов карьера в Civil 3D?
• а) Выдавливание (Extrude)
• б) Объекты профилирования (Grading)
• в) Сглаживание (Smooth)
• г) Сдвиг (Sweep)
2. В каком формате чаще всего экспортируются данные маркшейдерской съемки (координаты точек) для импорта в горно-геологические информационные системы (ГГИС)?
• а) .TXT / .CSV
• б) .JPEG
• г) .MP4
4. Материалы для промежуточной аттестации:
( Зачет с оценкой) Типовой практический билет (Пример)Теоретический вопрос:
Принципы создания каркасных (триангуляционных) моделей в горном деле. Понятие «висячий» и «лежачий» бок залежи в 3D-пространстве.
Практическое задание на ПК: По предоставленному текстовому файлу маркшейдерских точек (\(X, Y, Z\)) построить каркас отвала пустых пород, рассчитать его фактический объем и построить картограмму земляных масс.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:
Активность и посещаемость

ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ:
Пакет Microsoft Graph по разделу
1. Компьютерная графика
Пакет Surfer по разделу
2. Компьютерная графика в горном деле.
Пакеты Civil 3D, AutoCAD,
3. Прикладная графика.
Пакеты Stress и Para view по разделу
4. Графическое представление результатов математического моделирования геомеханических процессов.
Пакет Blast Maker по разделу
5. Компьютерная графика при проектировании горных технологических объектов и процессов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

1. **Шпаков, П. С.** Основы компьютерной графики : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова ; Сибирский федеральный университет, Институт горного дела, геологии и геотехнологий. – Красноярск : СФУ, 2014. – 396 с. – ISBN 978-5-7638-2838-2. *(Специализированное базовое пособие для горных инженеров)*. [1]
2. **Игнатов, Ю. М.** Геоинформационные системы в горном деле : учебное пособие / Ю. М. Игнатов ; Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 204 с. *(Включает основы пространственного компьютерного моделирования и построения цифровых планов горных работ)*. [2]

#### 6.1.2. Дополнительная литература

1. **Бильдюк, Е. В.** Геоинформационные системы в горном деле : электронный учебно-методический комплекс для специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых» / Е. В. Бильдюк, Е. Ю. Нарыжнова, С. Г. Оника. – Минск : БНТУ, 2023. – 109 с. *(Современное пособие по работе с ГИС-пакетами, созданию цифровых карт и анализу моделей массива горных пород)*. [3, 4]
2. **Чувашова, И. С.** Компьютерная графика в геологии : учебное пособие / И. С. Чувашова ; Иркутский государственный университет. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 128 с. – ISBN 978-5-9624-0748-7. *(Рассматривает алгоритмы построения поверхностей рельефа, карт изолиний и трёхмерных графиков, необходимых маркшейдерам)*. [5]

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|---|---|---|
| Э1 | Видеобучение AutoCAD | http://autocad-prosto.ru |
| Э2 | База данных ГОСТов | http: gost-baza.ru |
| Э3 | Autodesk Civil 3D. Инженерно-геологические изыскания: [онлайн-курс] | https://constructor.ru/corporate-learning/autodesk-civil-3d-inzhenerno-geologicheskie-izyskaniya/ |
| Э4 | Онлайн-курс Autodesk Civil 3D: Наружные инженерные сети : [онлайн-курс] // ООО «ПСС ГРАЙТЕК» | https://pssbim.ru/uchebniy-center/raspisanie_kursov/Civil_Truboprovodi/online.html |

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | 1AutoCAD; |
| 6.3.1.2 | 2.SolidWorks; |
| 6.3.1.3 | 3.Civil 3D. |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Государственный фонд геологической информации (ФГИ «ТФГИ» / Роснедра) — официальная база данных, содержащая сведения о геологическом строении недр, месторождениях полезных ископаемых и результатах геологоразведочных работ. |
| 6.3.2.2 | Информационно-справочные модули и библиотеки элементов ГГИС, и САПР (Micromine, КРЕДО, КОМПАС-3D: Инструменты трехмерного моделирования, nanoCAD) — демонстрационные базы данных, шаблоны условных знаков и параметрические библиотеки для трехмерного моделирования залежей, подсчета запасов и проектирования горных выработок / трасс скважин. |
| 6.3.2.3 | Единый фонд пространственных данных (ЕФПД) — государственная база данных, содержащая пространственные (картографические, геодезические и топографические) сведения, используемые в качестве основы для построения цифровых моделей местности и маркшейдерских чертежей. |
| 6.3.2.4 | Информационная система Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) — база данных нормативных требований по промышленной безопасности, ведению горных работ, эксплуатации объектов нефтегазового комплекса и оформлению маркшейдерской и горно-графической документации. |

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

| | |
|---|---|
| 7.1 | Лекционная аудитория с мультимедийными средствами. |
| 7.2 | Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра |
| 7.3 | фото-, аудио-, мультимедиа, видеоматериалов. |

| | |
|---|---|
| 7.4 | Наглядные пособия (плакаты, буклеты, карты, планы, разрезы, схемы). |

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

Для понимания материала и качественного усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекций, прослушанной сегодня.
При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала. подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения.
Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, глоссарий (ПРИЛОЖЕНИЕ 6), конспекты и тезисы лекций (ПРИЛОЖЕНИЕ 1). При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетно-графической работе и сделать качественный вывод.
Рекомендуется использовать:
-Графические программы :AutoCAD.Civil 3D.
- Методические указания;
- Макеты;
- Наглядные пособия;
- Справочные пособия;

При подготовке к промежуточному и рубежному контролям нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых типовых заданий из каждой темы. при решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
Отработка пропущенных занятий.
Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении – до конца цикла.
Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовка реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических занятиях, тестовый контроль и.т.д).
Отработка практических занятий:
- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом;
- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении – до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения с деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов;
- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения руководителя или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранения от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям;
- Для студентов, пропустивших практические занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному кафедрой.
- В исключительных случаях (участие в международных конференциях, соревнованиях. олимпиадах. дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию вс кафедрой могут освобождать студентов о отработки некоторых пропущенных занятий.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА
Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по курсу «Компьютерная графика в горном деле» (литература, методические разработки, программные обеспечения).
ПРЕЗЕНТАЦИЯ
Мультимедийные презентации – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью MS POWER Point. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформлении ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. то есть создание материалов – презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.
Материалы –презентации готовятся студентом использованием программы MS POWER Point.
Требование к студентам по подготовке презентации и ее защите на занятиях в виде доклада.
1.Тема презентации выбирается студентом из предложенного списка и должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.
2.Этапы подготовки презентации.
Составление плана презентации (постановка задачи, цели данной работы)
Продумывание каждого слайда (на первых порах это можно делать вручную на бумаге), при этом важно ответить на вопросы:
- как идея этого слайда раскрывает основную идею всей презентации?
- что будет на слайде?
- как будет сделан переход к следующему слайду?
3. Изготовление презентации с помощью MS POWER Point.
- Имеет смысл быть аккуратным. Неряшливо сделанные слайды (разнобой в шрифтах и отступах, опечатки, типографические ошибки в формулах) вызывают подозрение, что и к содержательным вопросам студент-докладчик подошел спустя рукава.
- Титульная страница необходима, чтобы представить аудитории Вас и тему Вашего доклада.
- количество слайдов не более 30.

- оптимальное число строк на слайде – от 6 до 11.
- распространенная ошибка – читать слайд дословно. Лучше всего, если на слайде
Будет написана подобная информация (определение формулы), а словами будет
Рассказываться их содержательный смысл. Информация на слайде может быть
Более формальной и строго изложенной, чем в речи.
- оптимальная скорость переключения – один слайд за 1-2 минуты.
- Приветствуется в презентации использовать больше таблиц, рисунков, картинок,
чертежей. Можно использовать эффекты анимации.
-При объяснении таблиц необходимо говорить, чему соответствуют строки, а чему- столбцы.
- Вводите только те обозначения и понятия, без которых понимание основных идей доклада невозможно.
- В коротком выступлении нельзя повторять одну и ту же мысль, пусть даже другими словами – время дорого.
- Любая фраза должна говориться зачем-то. Тогда выступление будет цельным и оставит хорошее впечатление.
- Последний слайд с выводами в коротких презентациях проговаривать не надо.
- Если на слайде много формул, рекомендуется набирать его полностью в MS Word (иначе формулы приходится размещать и выравнивать на слайде вручную). Для этого удобно сделать заготовку - пустой слайд с одним большим Word- объектом «Вставка/ Объект/Документ Microsoft Word», подобрать один раз его размеры и размножить на нужное число слайдов.
Основной шрифт в тексте и формулах рекомендуется изменить на Arial или ему подобный; шрифт Times плохо смотрится издалека. Обязательно установите в NathType основной размер шрифта равным основному размеру шрифта в тексте.
Никогда не выравнивайте размер формулы вручную, вытягивая ее за уголок.
4. Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.
5. Инструкция докладчикам.
- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации;
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик – 10 мин., дискуссия – 5 мин.;
Необходимо помнить, что выступление составит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.
Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:
- название презентации;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио – визуальных и визуальных материалов.
Заключение – это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.