

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**для обучающихся специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
Лабораторное занятие №1	4
Лабораторное занятие №2	7
Лабораторное занятие №3.	9
Лабораторное занятие №4.	12
Лабораторное занятие №5.	16
Лабораторное занятие №6.	20
Лабораторное занятие №7.	23
Лабораторное занятие №8.	26
Лабораторное занятие №9.	30
Лабораторное занятие №10.	33
Лабораторное занятие №11.	37
Лабораторное занятие №12.	40

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют лабораторные занятия.

Состав и содержание занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Прикладные компьютерные программы в профессиональной деятельности» предусмотрено проведение лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен уметь:

Уд1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

Уд2 использовать современное программное обеспечение;

- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

Уд3 отображать информацию с помощью принтеров, плоттеров и средств мультимедиа.

Содержание лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального (-ых) модуля (-лей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.5. Автоматизировать решение задач формирования, анализа и передачи данных о здании средствами программ информационного моделирования

ПК 2.2 Проектировать строительные конструкции с использованием технологии информационного моделирования

ПК 2.3 Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1 Методы и средства информационных технологий

Лабораторное занятие №1

Работа с периферийными устройствами (принтер, плоттер, сканер, проектор)

Цель: — сформировать практические навыки работы с периферийными устройствами (принтер, плоттер, сканер, проектор) при подготовке и выводе проектной документации в программах Компас-3D, NanoCAD и Blender

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уд3, Уо02.01, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Общие требования:

1. Использовать реальные или виртуальные периферийные устройства учебной лаборатории.
2. Соблюдать правила оформления по ГОСТ 2.301–2.307 и СПДС.
3. Сохранять исходные файлы и результаты вывода (скриншоты, PDF, распечатки).
4. Подготовить отчёт с скриншотами настроек, распечатанными образцами и выводами.

Подготовительная часть (1 час, общая)

1. Ознакомиться с видами периферийных устройств и их применением в строительном проектировании:
 - Принтер — печать небольших форматов (A4, A3);
 - Плоттер — печать крупных форматов (A2, A1, A0) для рабочих чертежей;
 - Сканер — оцифровка бумажной документации;
 - Проектор — презентация проектов заказчику или на совещаниях.
2. Проверить подключение устройств к компьютеру (принтер, плоттер, сканер, проектор).
3. Настроить драйверы и базовые параметры устройств.
4. Подготовить простые исходные файлы: план здания, разрез стены, 3D-модель элемента конструкции.

Задание 1 САПР Компас-3D

Подготовка и печать плана одноэтажного здания на принтере и плоттере (форматы A3 и A2).
Сканирование бумажного чертежа разреза конструкции и импорт в Компас-3D с последующей печатью на проектор (презентация).

Порядок выполнения работы:

1. Открыть или создать чертёж плана одноэтажного здания (габариты 9×6 м, наружные стены 300 мм, 2–3 внутренних перегородки, дверные проёмы).
2. Оформить чертёж по СПДС (рамка, основная надпись, размеры, выноски).
3. Настроить параметры печати:
 - а. Выбрать принтер (для A3) или плоттер (для A2).
 - б. Задать масштаб 1:100, ориентацию, стиль печати (чёрно-белый или цветной).
 - с. Установить область печати (всё окно или по рамке).
4. Вывести чертёж на принтер (A3) и на плоттер (A2).
5. Сравнить качество печати и сделать скриншоты настроек.

6. Отсканировать бумажный чертёж разреза строительной конструкции (разрешение 300–600 dpi).
7. Импортировать отсканированное изображение в Компас-3D как растр.
8. Совместить растр с векторным чертежом (привязка, масштабирование).
9. Подготовить презентационный вид (компоновка на листе).
10. Вывести результат на проектор (настроить разрешение, полноэкранный режим).
11. Сделать скриншоты и фото распечатки/проекции.

Задание 2 NanoCAD

Настройка и вывод чертежа плана этажа на принтер/плоттер с использованием стилей печати (форматы A4–A2). Сканирование фрагмента строительного чертежа, импорт растрового изображения в NanoCAD и подготовка к выводу на проектор.

Порядок выполнения работы:

1. Создать или открыть чертёж плана этажа (габариты 9×6 м, стены 400 мм, оконные и дверные проёмы).
2. Оформить чертёж (размеры, отметки, штамп).
3. Настроить печать:
 - а. Выбрать устройство (принтер или плоттер).
 - б. Задать формат бумаги, масштаб (1:100), стиль печати (монохромный с толщиной линий).
 - с. Использовать пакетную печать при необходимости.
4. Вывести чертёж на принтер (A3/A4) и плоттер (A2).
5. Сохранить в PDF и сравнить с бумажной версией.
6. Отсканировать фрагмент бумажного чертежа (разрез или план).
7. Импортировать растровое изображение в NanoCAD.
8. Откалибровать и привязать растр к координатам.
9. Добавить векторные элементы поверх сканированного изображения.
10. Подготовить компоновку для презентации.
11. Вывести на проектор и продемонстрировать группе.

Задание 3 Blender

Подготовка 3D-модели строительного элемента к 3D-печати на принтере (экспорт в STL) и обычной печати ортографических видов. Создание презентационного вида модели и вывод изображения/анимации на проектор.

Порядок выполнения работы:

1. Создать простую 3D-модель строительного элемента (стена 6000×3000×300 мм с оконным проёмом 1500×1200 мм).
2. Проверить модель на пригодность к 3D-печати (manifold, толщина стенок).
3. Экспортировать в формат STL для 3D-принтера.
4. Подготовить ортографические виды (план, фасад, разрез) и вывести их на обычный принтер (масштаб 1:50 или 1:100).
5. Сделать скриншоты экспорта и настроек печати.
6. Настроить материалы, освещение и камеру для презентационного вида модели.
7. Сделать несколько рендеров или простую анимацию вращения модели.

8. Экспортировать изображения в высоком разрешении (1920×1080 или выше).
9. Подготовить слайды (в PowerPoint или напрямую из Blender).
10. Вывести презентацию на проектор и продемонстрировать преимущества 3D-визуализации в строительстве.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №2 Изучение интерфейса программы

Цель: Научиться ориентироваться в интерфейсе выбранных программ для дальнейшего применения в профессиональной деятельности

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уо 02.02

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1:

Ознакомление с интерфейсом программы Компас

Основные элементы интерфейса в Компас

Порядок выполнения работы:

1. Запустить программу Компас.
2. Рассмотреть главное окно: панель инструментов, меню, рабочая область, панель команд.
3. Изменить расположение панелей и настроить интерфейс под свои нужды.
4. Найти и изучить основные средства: создание нового файла, сохранение файла, настройка масштаба.
5. Сделать скриншот настроенного интерфейса для отчёта
6. Выбрать несколько инструментов и попробовать их использование (линейка, окружность, полилиния).
7. Изучить статус-область и подсказки.
8. Открыть контекстное меню, вызвать свойства объекта.

Задание 2:

Изучить основные элементы интерфейса Нанокэд.

Основные средства в Нанокэд

Порядок выполнения работы:

1. Открыть программу Нанокэд.
2. Рассмотреть панель меню, панель инструментов, рабочее пространство.
3. Выполнить создание нового файла и настроить вид.
4. Попробовать изменить цветовую схему интерфейса.
5. Сделать скриншот интерфейса с настройками
6. Нарисовать простую фигуру (прямоугольник, круг).
7. Использовать инструменты "Перемещение", "Масштабирование", "Копирование".
8. Открыть свойства объектов и проанализировать.
9. Зафиксировать полученные результаты скриншотами и кратким описанием

Задание 3:

Ознакомление с интерфейсом программы Ренга

Навигация и основные функции Ренга

Порядок выполнения работы:

1. Запустить программу Ренга.
2. Изучить основные меню и панели инструментов.
3. Открыть пример проекта или создать новый.
4. Попробовать настроить отображение и основные параметры интерфейса.
5. Сделать скриншот.
6. Нарисовать простую схему или чертёж.
7. Использовать инструменты "Выделение", "Перемещение", "Масштаб".
8. Просмотреть свойства элементов.
9. Зафиксировать работу скриншотами и кратким описанием

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №3.

Создание простейших объектов – примитивов

Цель: Ознакомление с основами работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС-3D, nanoCAD, а также в трехмерном моделировании Blender. Формирование навыков создания базовых геометрических объектов (примитивов) и первичной навигации в 3D-пространстве

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд2, Уо 02.02

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1: Создание примитивных 3D-объектов (параллелепипед, цилиндр, сфера, конус) в КОМПАС-3D.

Задание 1.1: Создайте параллелепипед с размерами 50x30x20 мм. Затем создайте цилиндр с диаметром основания 40 мм и высотой 60 мм. Разместите объекты в едином сборочном пространстве.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D.
2. Создайте новый документ типа "Деталь".
3. Перейдите в режим 3D-моделирования.
4. Выберите инструмент "Параллелепипед" (или "Прямоугольный параллелепипед").
5. Задайте размеры основания (50x30) и высоту (20) в соответствующих полях диалогового окна или непосредственно в графической области.
6. Завершите создание параллелепипеда.
7. Выберите инструмент "Цилиндр".
8. Укажите центр основания, диаметр (40) и высоту (60) цилиндра.
9. Завершите создание цилиндра.
10. Используйте инструменты навигации (вращение, панорамирование, масштабирование) для осмотра созданных объектов.
11. Сохраните документ с названием "Примитивы_Компас_1".

Задание 1.2: Создайте сферу с радиусом 35 мм. Затем создайте конус с радиусом основания 25 мм и высотой 70 мм. Разместите объекты так, чтобы они не пересекались.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте документ "Примитивы_Компас_1" или создайте новый документ "Деталь".
2. Выберите инструмент "Сфера".
3. Укажите центр сферы и ее радиус (35 мм).
4. Завершите создание сферы.
5. Выберите инструмент "Конус".
6. Укажите центр основания, радиус основания (25 мм) и высоту (70 мм).
7. Завершите создание конуса.
8. Используйте инструменты перемещения и вращения, чтобы расположить созданные объекты в рабочей области.
9. Сохраните документ с названием "Примитивы_Компас_2".

Задание 2: САПР nanoCAD

Задание 2.1: Создайте треугольную призму с основанием – равносторонним треугольником со стороной 40 мм и высотой 50 мм. Затем создайте цилиндр с диаметром основания 30 мм и высотой 70 мм.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD.
2. Создайте новый файл.
3. Переключитесь на 3D-режим работы (например, выбрав вкладку "3D-моделирование").
4. Выберите инструмент "Призма".
5. Создайте эскиз основания – равносторонний треугольник со стороной 40 мм. Для этого можно использовать инструменты рисования 2D, а затем преобразовать эскиз в 3D-призму.
6. Укажите высоту призмы (50 мм).
7. Выберите инструмент "Цилиндр".
8. Укажите центр основания, диаметр (30 мм) и высоту (70 мм).
9. Используйте команды навигации для вращения и масштабирования вида.
10. Сохраните файл с названием "Примитивы_nanoCAD_1".

Задание 2.2: Создайте тор с большим радиусом 50 мм и малым радиусом 15 мм. Затем создайте конус с радиусом основания 20 мм и высотой 60 мм.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте файл "Примитивы_nanoCAD_1" или создайте новый файл.
2. Выберите инструмент "Тор".
3. Укажите большой радиус (50 мм) и малый радиус (15 мм).
4. Завершите создание тора.
5. Выберите инструмент "Конус".
6. Укажите центр основания, радиус основания (20 мм) и высоту (60 мм).
7. Завершите создание конуса.
8. При необходимости переместите созданные объекты, чтобы они были видны.
9. Сохраните файл с названием "Примитивы_nanoCAD_2".

Задание 2: Blender

Задание 3.1: Создайте куб со стороной 2 единицы. Затем добавьте сферу с радиусом 1 единицу.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. По умолчанию в сцене есть куб.
2. Если куб отсутствует, выберите "Add" -> "Mesh" -> "Cube".
3. При создании куба или после его выбора, в меню "Add Cube" (или "Transform" в правом нижнем углу окна 3D-вида) можно изменить его размер. Установите значения X, Y, Z равные 2.
4. Удалите стандартный куб, если он есть, и добавьте новый, либо используйте его.
5. Для добавления нового объекта выберите "Add" -> "Mesh" -> "UV Sphere".
6. В настройках добавления сферы (слева внизу после добавления) установите радиус 1.

7. Используйте средней кнопкой мыши (колесо прокрутки) для вращения камеры, Shift + средняя кнопка мыши для панорамирования, колесо прокрутки для масштабирования.
8. Сохраните проект Blender (File -> Save As) с названием "Примитивы_Blender_1".

Задание 3.2: Создайте цилиндр с радиусом основания 1 единицу и высотой 2 единицы. Затем добавьте конус с радиусом основания 1 единицу и длиной 2 единицы.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте проект "Примитивы_Blender_1" или создайте новый.
2. Удалите существующие объекты (выделите их, нажав A, затем X -> Delete).
3. Выберите "Add" -> "Mesh" -> "Cylinder".
4. В настройках добавления цилиндра установите радиус (Radius) 1 и глубину (Depth) 2.
5. Выберите "Add" -> "Mesh" -> "Cone".
6. В настройках добавления конуса установите радиус основания (Base Radius) 1 и длину (Depth) 2.
7. Переместите объекты, чтобы они были видны в окне 3D-вида, используя инструмент "Grab" (G) и оси X, Y, Z.
8. Сохраните проект Blender с названием "Примитивы_Blender_2".

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №4.

Применение команд редактирования при создании модели

Цель: Освоение основных команд редактирования геометрических объектов в САПР КОМПАС-3D, nanoCAD и в программе трехмерного моделирования Blender. Формирование навыков модификации созданных ранее объектов, построения более сложных форм путем комбинации и преобразования примитивов

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1: Изучение и применение команд редактирования в КОМПАС-3D для модификации 3D-объектов: выдавливание, вращение, операция вырезания (булевы операции), создание фасок и скруглений.

Задание 1.1: На основе ранее созданного параллелепипеда (50x30x20 мм) с помощью команды "Выдавливание" создайте выступ высотой 10 мм в центре верхней грани. Затем, с помощью команды "Вращение" вокруг вертикальной оси, создайте модель, имитирующую стакан, на основе профиля. Внутри параллелепипеда с помощью операции вырезания (Вычитание) создайте полость.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D. Откройте документ с ранее созданным параллелепипедом (например, "Примитивы_Компас_1").
2. Перейдите в режим 3D-моделирования.
3. Выберите операцию "Выдавливание".
4. Выберите верхнюю грань параллелепипеда.
5. Нарисуйте на выбранной грани прямоугольник размером 20x10 мм по центру.
6. Задайте направление и высоту выдавливания 10 мм.
7. Для создания полости: выберите операцию "Вычитание".
8. Нарисуйте на верхней грани параллелепипеда меньший прямоугольник (например, 40x20 мм) по центру.
9. Задайте для операции вычитания глубину, чтобы создать полость внутри параллелепипеда.
10. Создайте новый документ "Деталь".
11. Выберите инструмент "Вращение".
12. Нарисуйте профиль стакана (например, прямоугольник, затем скруглите верхний край) в плоскости XY.
13. Укажите ось вращения – вертикальную ось Z.
14. Завершите операцию вращения.
15. Сохраните документ с названием "Редактирование_Компас_1".

Задание 1.2: На ранее созданном цилиндре (диаметр 40 мм, высота 60 мм) создайте фаску на верхнем торце и скругление на нижнем торце. Затем объедините (Булева операция "Сложение") полученный цилиндр с другим типом примитива (например, сферой).

Порядок выполнения работы:

1. Откройте документ "Примитивы_Компас_1" или создайте новый.
2. Выберите ранее созданный цилиндр.
3. Выберите инструмент "Фаска". Укажите ребро верхнего торца цилиндра и задайте размер фаски (например, 5 мм).
4. Выберите инструмент "Скругление". Укажите ребро нижнего торца цилиндра и задайте радиус скругления (например, 10 мм).
5. Создайте новую деталь или используйте существующий документ.
6. Добавьте цилиндр и сферу (или другой примитив).
7. Выберите операцию "Сложение".
8. Выберите цилиндр и сферу для объединения.
9. При необходимости, используйте операции перемещения и вращения, чтобы расположить объекты перед объединением.
10. Сохраните документ с названием "Редактирование_Компас_2".

Задание 2. Изучение и применение команд редактирования в nanoCAD для модификации 3D-объектов: редактирование примитивов, булевы операции (объединение, вычитание, пересечение), создание фасок и скруглений.

Задание 2.1: На основе ранее созданной треугольной призмы (основание – равносторонний треугольник со стороной 40 мм, высота 50 мм) измените размеры основания, увеличив сторону до 50 мм. Затем, с помощью булевой операции "Пересечение", найдите общую часть призмы и ранее созданного цилиндра (диаметр 30 мм, высота 70 мм).

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD. Откройте файл с ранее созданной призмой (например, "Примитивы_nanoCAD_1").
2. Переключитесь на 3D-режим.
3. Выберите призму. Используйте инструмент редактирования примитивов (если доступен для призмы) или вернитесь к 2D-чертежу основания и измените размеры, затем обновите 3D-модель.
4. Измените длину стороны основания призмы с 40 мм на 50 мм.
5. Выберите булеву операцию "Пересечение".
6. Выберите призму и цилиндр.
7. Результатом операции будет тело, представляющее собой пересечение этих двух объектов.
8. Сохраните файл с названием "Редактирование_nanoCAD_1".

Задание 2.2: На ранее созданном конусе (радиус основания 20 мм, высота 60 мм) создайте фаску на верхнем ребре и скругление на нижнем. Затем, используя ранее созданный тор, с помощью булевой операции "Объединение", создайте единую сложную модель.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте файл nanoCAD с ранее созданными объектами (например, "Примитивы_nanoCAD_2") или создайте новый.
2. Найдите ранее созданный конус.
3. Выберите инструмент "Фаска" (Chamfer) для 3D-объектов. Назначьте фаску на верхнее ребро конуса с определенным размером.
4. Выберите инструмент "Скругление" (Fillet) для 3D-объектов. Назначьте скругление на нижнее ребро конуса с определенным радиусом.

5. Выберите булеву операцию "Объединение" (Union).
6. Выберите тор и модифицированный конус для объединения.
7. При необходимости, переместите и поверните объекты перед объединением.
8. Сохраните файл с названием "Редактирование_nanoCAD_2".

Задание 3: Освоение инструментов редактирования в Blender (режим редактирования, экструдирование, вращение, масштабирование, булевы операции).

Задание 3.1: Возьмите ранее созданный куб (сторона 2). Перейдите в режим редактирования и экструдировать одну из граней, создавая выступающую часть. Затем, на этой новой грани, экструдировать меньший квадрат.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. Откройте проект "Примитивы_Blender_1".
2. Выделите куб. Нажмите Tab для перехода в режим редактирования (Edit Mode).
3. Переключитесь в режим выделения граней (Face Select).
4. Выберите верхнюю грань куба.
5. Нажмите клавишу E (Extrude) и потяните мышью вверх, чтобы экструдировать грань на определенную высоту (например, 1 единицу).
6. На созданной новой грани снова активируйте режим выделения граней.
7. Разместите курсор на центре новой грани. Нажмите E, затем S (Scale) и немного уменьшите размер, создавая меньший квадрат. Снова нажмите E и экструдировать эту меньшую грань внутрь или наружу.
8. Нажмите Tab для выхода из режима редактирования.
9. Сохраните проект с названием "Редактирование_Blender_1".

Задание 3.2: Создайте два объекта: цилиндр (радиус 1, высота 2) и сферу (радиус 1.5). Используйте булевы операции для создания выреза (или объединения) между ними.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте проект "Примитивы_Blender_1" или создайте новый. Удалите ненужные объекты.
2. Добавьте цилиндр (Add -> Mesh -> Cylinder). Установите радиус 1 и высоту 2.
3. Добавьте сферу (Add -> Mesh -> UV Sphere). Установите радиус 1.5.
4. Переместите сферу так, чтобы она частично пересекалась с цилиндром.
5. Выберите цилиндр. Перейдите на вкладку "Modifiers" (значок гаечного ключа).
6. Добавьте модификатор "Boolean".
7. В поле "Object" выберите сферу.
8. Выберите операцию "Difference" (для вырезания) или "Union" (для объединения).
9. При необходимости, примените модификатор (Apply).
10. Сохраните проект с названием "Редактирование_Blender_2".

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №5.

Применение функций для обеспечения необходимой точности моделей

Цель: Освоение методов обеспечения точности при построении 3D-моделей в КОМПАС-3D, nanoCAD и Blender, с акцентом на применение инструментов, релевантных для информационного моделирования в строительстве

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1: Изучение и применение функций точного моделирования в КОМПАС-3D, включая работу с размерными привязками, систему координат, точные вводы размеров, а также создание строительных элементов с учетом допусков.

Задание 1.1: Создайте 3D-модель железобетонной колонны прямоугольного сечения размерами 400x400 мм и высотой 3000 мм. Используйте точные размеры, систему координат и привязки для построения. Добавьте арматурные стержни (например, 4 стержня диаметром 12 мм) с точным расположением.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D. Создайте новый документ типа "Деталь".
2. Перейдите в режим 3D-моделирования.
3. Выберите инструмент "Параллелепипед".
4. В окне свойств или в графической области задайте точные размеры основания: X=400, Y=400.
5. Задайте высоту: Z=3000.
6. Для размещения арматуры:
 - Выберите плоскость или грань, где будут располагаться стержни.
 - Используйте инструмент "3D-привязка" для точного позиционирования.
 - Создайте эскиз расположения арматуры (например, прямоугольник со смещениями от краев).
 - Используйте инструмент "Выдавливание" для создания арматурных стержней, задавая их диаметр (12 мм) и длину.
 - Скопируйте стержни в нужные позиции.
7. Сохраните документ с названием "Точность_Компас_1".

Задание 1.2: Создайте модель фрагмента стены из монолитного бетона толщиной 200 мм и высотой 3000 мм. В стене создайте дверной проем размерами 900x2200 мм. Задайте допустимые отклонения размеров проема (например, ± 5 мм) для последующего использования в BIM-модели.

Порядок выполнения работы:

- **Ход выполнения задания:**

1. Создайте новый документ "Деталь".
2. Создайте модель стены: выберите инструмент "Выдавливание" или "Параллелепипед" с размерами 200 (толщина) x 3000 (высота) x L (длина, например, 1000).
3. Выберите операцию "Вычитание" для создания проема.
4. На плоскости стены нарисуйте прямоугольник, соответствующий проему (900x2200 мм). Используйте точные начальные координаты для размещения проема.
5. Выполните вычитание.
6. Для задания допусков:
 - Используйте инструменты для создания размерных цепочек и простановки допусков. Найдите функционал для задания геометрических допусков (если доступен в версии КОМПАС, ориентированный на строительные стандарты).
 - Если прямое назначение допусков для 3D-геометрии затруднено, можно добавить аннотации или использовать специальные объекты для указания допустимых отклонений, которые потом будут интерпретированы в BIM.
7. Сохраните документ с названием "Точность_Компас_2".

Задание 2: САПР nanoCAD

Задание 2.1: Создайте модель ленточного фундамента, состоящего из двух частей: подошвы (ширина 800 мм, высота 400 мм) и цокольной части (ширина 400 мм, высота 600 мм). Используйте точные размеры и привязки для правильного их сопряжения.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD. Создайте новый файл.
2. Переключитесь на 3D-режим.
3. Выберите инструмент "Призма" или "Параллелепипед".
4. Для подошвы: задайте точные размеры основания (800 мм) и высоту (400 мм).
5. Для создания цокольной части:
 - Выберите плоскость, на которой будет располагаться цоколь, или используйте команды для перемещения.
 - Создайте параллелепипед с размерами (400 мм x 400 мм, где 400 мм – ширина, а вторая 400 мм – длина, соответствующая длине фундамента).
 - Задайте высоту цоколя (600 мм).
6. Используйте команды перемещения и привязки (Endpoint, Midpoint, Center) для точного совмещения подошвы и цокольной части.
7. Объедините (булева операция "Union") цоколь и подошву в единую модель.
8. Сохраните файл с названием "Точность_nanoCAD_1".

Задание 2.2: Создайте модель фрагмента стены толщиной 250 мм, высотой 2800 мм. Создайте в стене глухое оконное полотно стандартного размера 1500x1200 мм, с учетом отступов от края стены (например, 500 мм от бокового края). Проставьте точные размеры проема во 2D-проекции.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый файл.
2. Создайте модель стены: параллелепипед толщиной 250 мм, высотой 2800 мм и длиной, достаточной для размещения проема (например, 1200 мм).
3. Выберите операцию "Вычитание" для создания проема.

4. Нарисуйте прямоугольник проема (1500x1200 мм) на плоскости стены, точно позиционируя его с учетом отступов.
5. Выполните вычитание.
6. Перейдите в режим 2D-черчения.
7. Используйте инструменты аннотаций для простановки точных размеров проема (ширина, высота) и его положения относительно края стены. Акцентируйте внимание на возможности точного ввода значений размеров.
8. Сохраните файл с названием "Точность_nanoCAD_2".

Задание 3: Blender

Задание 3.1: Создайте модель оконной рамы и створки. Рама должна иметь внешние размеры 1400x1100 мм, толщину профиля 80 мм. Створка должна соответствовать внутреннему размеру рамы.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. Создайте новый файл. Удалите стандартный куб.
2. Добавьте плоскость (Add -> Mesh -> Plane).
3. Перейдите в режим редактирования (Tab).
4. В окне Transform (N-панель) установите точные размеры плоскости: X=1400, Y=1100.
5. Экструдировать плоскость по оси Z на толщину профиля (80 мм).
6. С помощью операции Boolean (или инструментов редактирования) создайте внутренний контур рамы, удаляя центральную часть.
7. Создайте отдельный объект для створки, экструдировав еще одну плоскость по внутренним размерам рамы, с меньшей толщиной.
8. При необходимости, используйте привязку к сетке (Snap to Grid) или точный ввод координат для позиционирования.
9. Сохраните проект с названием "Точность_Blender_1".

Задание 3.2: Создайте модель стандартного одинарного кирпича. Размеры: длина 250 мм, ширина 120 мм, высота 65 мм. Используйте точные размеры при создании.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый файл. Удалите стандартный куб.
2. Добавьте куб (Add -> Mesh -> Cube).
3. В окне Transform (N-панель) задайте точные размеры:
 - X: 250 (длина)
 - Y: 120 (ширина)
 - Z: 65 (высота)
4. Проверьте, что все размеры заданы корректно.
5. Для имитации фасок на гранях кирпича (при необходимости), можно применить операцию Bevel (Ctrl+B в режиме редактирования).
6. Сохраните проект с названием "Точность_Blender_2".

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №6.

Создание библиотеки объектов для многократного использования

Цель: Обучение студентов созданию и управлению библиотеками типовых строительных элементов в КОМПАС-3D, nanoCAD и Blender. Формирование навыков параметрического моделирования и организации ресурсов для эффективного информационного моделирования зданий и сооружений

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1: Освоение создания и использования библиотеки типовых элементов в КОМПАС-3D, в том числе параметрических объектов, релевантных для строительства.

Задание 1.1: Разработайте параметрическую 3D-модель стандартного оконного блока (например, двухстворчатое окно размерами 1500x1300 мм) с возможностью изменения размеров (ширина, высота, размер импоста) и типа переплета. Сохраните созданный объект в пользовательскую библиотеку КОМПАС-3D.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D. Создайте новый документ типа "Деталь" для модели окна.
2. Используйте инструменты для создания параметрической модели:
 - Нарисуйте эскиз рамы и створки, используя переменные для ключевых размеров (ширина, высота, глубина профиля, ширина импоста).
 - Примените операции "Выдавливание" для создания 3D-объекта.
 - Настройте зависимости между переменными для корректного изменения размеров.
3. Создайте пользовательскую библиотеку:
 - Откройте приложение "Библиотеки".
 - Выберите "Мастер создания объектов библиотеки".
 - Укажите путь к папке для новой библиотеки (например, "Строительные_Объекты").
 - Выберите созданную 3D-модель окна.
 - Настройте параметры, которые будут доступны для изменения при вставке объекта из библиотеки (например, ширина, высота).
4. Сохраните новую библиотеку.

Задание 1.2: Создайте 3D-модель простого типового узла крепления (например, опорная пластина с анкерными болтами). Модель должна содержать основные элементы и позволять изменять количество анкерных болтов. Сохраните объект в созданную библиотеку.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый документ "Деталь".
2. Создайте 3D-модель опорной пластины (например, квадрат 200x200 мм, толщина 10 мм).
3. Создайте 3D-модель анкерного болта (цилиндр с резьбой).

4. Разместите анкерные болты на пластине. Используйте массивы или параметрическое моделирование для возможности изменения их количества.
5. Сгруппируйте элементы или сохраните как единый компонент.
6. Используйте "Мастер создания объектов библиотеки" для добавления этого узла в вашу библиотеку "Строительные_Объекты".
7. Настройте параметры объекта, которые будут доступны для изменения (например, количество анкерных болтов).

Задание 2 Обучение созданию и управлению группами объектов и пользовательскими библиотеками в nanoCAD, ориентированными на строительное проектирование.

Задание 2.1: Разработайте 3D-модель стандартной одностворчатой двери (например, 900x2100 мм) с возможностью изменения ширины и высоты. Поместите эту модель в пользовательскую библиотеку nanoCAD.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD. Создайте новый файл.
2. Переключитесь на 3D-режим.
3. Создайте 3D-модель дверной коробки и полотна, используя точные размеры.
4. Сгруппируйте объекты (создайте группу) для удобства манипуляций.
5. Откройте инструмент "Строительные элементы" или "Библиотека объектов" (если доступен в вашей версии nanoCAD, например, через "Библиотеку стандартных элементов").
6. Выберите опцию создания нового элемента библиотеки.
7. Укажите созданную группу объектов как новый элемент.
8. Задайте параметры для изменения (ширина, высота), которые будут доступны при вставке двери из библиотеки.
9. Сохраните новый элемент в пользовательскую библиотеку (например, "Дверные_Блоки").

Задание 2.2: Создайте 3D-модель типового элемента ограждения (например, секция с вертикальными балясинами, длиной 1000 мм). Модель должна позволять изменять длину секции. Сохраните в пользовательскую библиотеку.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый файл.
2. Создайте 3D-модель горизонтальных поручней и вертикальных балясин.
3. Используйте массивы для создания нескольких балясин на заданной длине.
4. Сгруппируйте все элементы секции ограждения.
5. Используйте функционал создания пользовательских библиотек nanoCAD (например, через "Библиотеку стандартных элементов" или аналогичный инструмент).
6. Создайте новый элемент, используя сгруппированную модель ограждения.
7. Настройте параметр длины секции для возможности ее изменения.
8. Сохраните в ту же или новую библиотеку (например, "Ограждения").

Задание 3: Изучение способов организации пользовательских ресурсов в Blender для создания библиотеки типовых строительных объектов.

Задание 3.1: Создайте 3D-модель простого оконного блока (например, с рамой и створкой) в Blender. Сохраните эту модель как отдельный файл, который может быть использован как заготовка для вставки в другие сцены.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. Создайте новый файл.
2. Создайте 3D-модель оконного блока, как описано в Задании 1.1, но с применением инструментов Blender (экструдирование, булевы операции, модификаторы).
3. Решите, как будут управляться размеры:
 - Простой вариант: создать модель с фиксированными размерами.
 - Продвинутой вариант: использовать пустышки (Empty) и ограничения (Constraints) для создания параметрических свойств.
4. Сохраните созданную модель как отдельный .blend файл в папку, организованную как ваша "библиотека" (например, "Blender_Objects/Windows/Simple_Window.blend").

Задание 3.2: Создайте 3D-модель простого предмета мебели, который может быть частью интерьера здания (например, стул). Модель должна быть достаточно детализирована, чтобы быть полезной в BIM. Сохраните ее как отдельный файл для библиотеки.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый файл.
2. Создайте 3D-модель стула, используя основные инструменты Blender.
3. Убедитесь, что модель имеет разумные размеры (при необходимости, настройте масштаб).
4. Организуйте ваши .blend файлы в структуру папок, имитирующую библиотеку (например, "Blender_Objects/Furniture/Simple_Chair.blend").
5. При необходимости, рассмотрите возможность использования "Linked Libraries" для более продвинутого управления объектами.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №7.

Применение объектов из библиотек и модулей для оформления чертежей

Цель: Освоение методов эффективного оформления строительных чертежей с использованием готовых объектов из стандартных и пользовательских библиотек, а также специализированных модулей в КОМПАС-3D, nanoCAD и Blender

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1: Освоение работы с библиотеками КОМПАС-3D для оформления конструкторской и строительной документации.

Задание 1.1 Создайте 2D-чертеж простого плана этажа (например, на основе ранее построенной модели или по эскизу). Используйте стандартные библиотеки КОМПАС-3D для простановки размеров (линейных, координатных), обозначений (марки, оси), а также для вставки типовых элементов (например, окна, двери из библиотеки "Архитектура.civil").

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D. Создайте новый документ типа "Чертеж".
2. Вставьте в чертеж проекцию (или создайте контур) плана этажа.
3. Откройте приложение "Библиотеки".
4. Найдите библиотеку "Обозначения // Коды". Используйте инструменты для простановки осей (например, "Оси вращения", "Оси").
5. Откройте библиотеку "Размеры // Коды". Используйте инструменты для простановки линейных и координатных размеров, соблюдая ЕСКД/СПДС.
6. Откройте библиотеку "Архитектура.civil". Найдите и вставьте типовые изображения окон и дверей, используя их как условные обозначения.
7. Добавьте маркировку помещений и объектов.
8. Сохраните чертеж с названием "Оформление_Компас_1".

Задание 1.2: На основе созданного в предыдущем задании чертежа (или по заданным параметрам) создайте и оформите спецификацию. Используйте команду "Спецификация", настройте ее в соответствии с ГОСТ, заполните основными позициями (например, "Стена", "Окно", "Дверь").

Порядок выполнения работы:

1. Находясь в документе чертежа, выберите команду "Спецификация" (может быть в меню "Общие системы" или "Инструменты").
2. Выберите тип спецификации (например, "Спецификация").
3. Настройте шаблон спецификации, если требуется, для соответствия ГОСТ.
4. Введите данные для нескольких позиций: наименование (например, "Стена монолитная"), обозначение (например, "АР.01.001"), количество (согласно чертежу или заданию).
5. Разместите таблицу спецификации на свободном месте чертежа или на отдельном листе.

6. Сохраните чертеж.

Задание 2: Изучение работы с библиотеками и инструментами оформления в nanoCAD, включая оформление строительных чертежей и создание спецификаций.

Задание 2.1: Создайте 2D-схему расположения конструктивных элементов (например, колонн и балок или отопительных приборов). Используйте объекты из стандартных библиотек nanoCAD (например, "СПДС Графика") для вставки условных обозначений, простановки размеров и выносных надписей.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD. Создайте новый файл.
2. Переключитесь на 2D-режим.
3. Нарисуйте базовые контуры или вставьте существующий чертеж.
4. Откройте модуль "СПДС Графика" (или аналогичный, отвечающий за строительное оформление).
5. Используйте инструменты для простановки "Осей", "Размеров" (линейных, координатных).
6. Найдите в библиотеке СПДС элементы для обозначения колонн, балок (например, "Колонна", "Балка") или других строительных объектов, которые являются условными обозначениями. Вставьте их в нужные места.
7. Используйте инструмент "Выносная линия" для добавления пояснительных надписей.
8. Сохраните чертеж с названием "Оформление_nanoCAD_1".

Задание 2.2: По данным чертежа (или заданию) создайте простую ведомость объемов работ. Используйте возможности nanoCAD для работы с таблицами, вставляя необходимые позиции и их объемы.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новый файл или откройте существующий чертеж.
2. Используйте инструмент "Таблица" для создания новой таблицы.
3. Настройте структуру таблицы: укажите заголовки столбцов (например, "Наименование", "Единица измерения", "Объем", "Примечание").
4. Заполните таблицу данными, соответствующими строительным конструкциям (например, "Объем бетона фундамента", "Площадь стен", "Количество дверей").
5. Настройте ширину столбцов и выравнивание текста.
6. Сохраните чертеж.

Задание 3: Изучение применения готовых 3D-моделей и процедурных текстур в Blender для создания сцен, которые могут служить основой для информационного моделирования или визуализации.

Задание 3.1: Создайте простую сцену интерьера (например, ванная комната или кухня), используя заранее подготовленные 3D-модели (например, раковина, унитаз, шкафчики, плита). Разместите эти объекты в пространстве, создавая композицию.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. Создайте новый файл.
2. Используйте команду "Append" (Файл -> Append) или "Link" (Файл -> Link) для импорта ранее созданных или скачанных 3D-моделей (мебель, сантехника, бытовая техника) из ваших ".blend" файлов (созданных на предыдущей практической работе или из общедоступных библиотек).
3. Разместите импортированные объекты в сцене, создавая планировку помещения.
4. Используйте инструменты перемещения, вращения и масштабирования для точного позиционирования.
5. При необходимости, создайте простые объектные стены или пол для размещения мебели.
6. Сохраните сцену с названием "Сцена_Blender_1".

Задание 3.2: Примените процедурные текстуры (например, кирпич, бетон, деревянная поверхность) к поверхностям объектов в созданной сцене (стены, пол, мебель). Настройте параметры текстур для достижения реалистичного вида.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте созданную сцену из Задания 3.1.
2. Перейдите в режим "Shading".
3. Выберите объект (например, стену).
4. Создайте новый материал для объекта.
5. В редакторе нодов (Shader Editor) добавьте ноды для создания процедурных текстур:
 - Noise Texture, Musgrave Texture, Voronoi Texture для создания базового шума.
 - ColorRamp для управления цветом и контрастом.
 - Brick Texture для имитации кирпичной кладки.
 - Principled BSDF для настройки основного внешнего вида материала.
6. Настройте параметры текстурных нодов (масштаб, детализацию, цвет) до получения желаемого результата.
7. Примените аналогичные или другие процедурные текстуры к другим объектам сцены (пол, мебель).
8. Сохраните сцену.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №8.

Визуализация (анимация) двух- и трехмерных объектов

Цель: Получение студентами практических навыков в части создания реалистичных изображений и простых анимаций на основе созданных ранее 2D и 3D моделей строительных объектов. Освоение инструментов визуализации и анимации в КОМПАС-3D, nanoCAD и Blender для представления проектных решений

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1 Освоение основ фотореалистичной визуализации и создания простых анимационных роликов на основе 3D-моделей в КОМПАС-3D.

Задание 1.1: Используя ранее созданную 3D-модель здания (или ее фрагмента), настройте освещение, материалы и камеру для получения фотореалистичного изображения. Выполните рендеринг и сохраните полученное изображение.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите КОМПАС-3D. Откройте 3D-модель здания.
2. Перейдите в режим "Визуализация" (или "Рендеринг").
3. Настройте общие параметры рендеринга (выберите движок рендеринга, если доступно несколько).
4. Назначьте материалы поверхностям модели:
 - Примените стандартные материалы (кирпич, стекло, бетон, металл) из библиотеки КОМПАС-3D.
 - Настройте параметры материалов: цвет, текстуру (если необходимо), прозрачность, отражение.
5. Настройте освещение сцены:
 - Добавьте источники света (направленный свет, точечный свет, прожектор) и настройте их положение, интенсивность, цвет.
 - Используйте "Естественное освещение" (солнце) с указанием географического положения и времени суток для более реалистичного эффекта.
6. Установите камеру:
 - Создайте новую камеру или используйте текущий вид.
 - Настройте положение, угол обзора камеры.
7. Выполните рендеринг изображения:
 - Выберите команду "Рендеринг".
 - Настройте разрешение изображения.
 - Запустите процесс рендеринга.
8. Сохраните полученное изображение в формате JPEG или PNG.

Задание 1.2: Создайте простую анимацию движения одного из элементов 3D-модели (например, двери, окна, механизма) с использованием временной шкалы анимации КОМПАС-3D.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте 3D-модель, содержащую подвижный элемент (например, дверь в дверном проеме).
2. Найдите инструменты для работы с анимацией (часто доступны в меню "Визуализация" или "Сервис").
3. Создайте новую анимационную сцену.
4. Используйте временную шкалу (timeline) для записи ключевых кадров:
 - Установите первый ключевой кадр, когда дверь закрыта.
 - Переместите ползунок времени на некоторое значение (например, 50 кадров).
 - Поверните или переместите дверь в открытое положение. КОМПАС-3D автоматически интерполирует движение между кадрами.
 - Установите второй ключевой кадр.
 - При необходимости, создайте анимацию закрытия двери, установив ключевые кадры в обратном порядке.
5. Воспроизведите анимацию для проверки.
6. Настройте параметры рендеринга анимации (разрешение, частота кадров).
7. Рендеринг анимации:
 - Выберите команду "Рендеринг анимации".
 - Выберите формат выходного файла (например, AVI, MP4).
 - Запустите рендеринг.
8. Сохраните полученный видеофайл.

Задание 2: Освоение инструментов визуализации и основы анимации в nanoCAD для создания презентационных материалов.

Задание 2.1: Используя 3D-модель строительного элемента или небольшого сооружения, назначьте реалистичные материалы и настройте освещение для получения качественного изображения. Выполните рендеринг.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите nanoCAD. Откройте 3D-модель.
2. Перейдите в режим 3D-визуализации (если таковой имеется, или используйте команды настройки вида).
3. Назначьте материалы:
 - Используйте встроенную библиотеку материалов nanoCAD (если она есть) или назначьте цвета и свойства поверхностям.
 - Настройте прозрачность для стеклянных элементов, отражение для гладких поверхностей.
4. Настройте освещение:
 - Используйте команду "Солнце" (Sun) для задания естественного освещения, указав направление или солнечный вектор.
 - Добавьте дополнительные источники света (например, "Точечный источник", "Прожектор"), если требуется.
5. Установите камеру:
 - Зафиксируйте текущий вид или создайте новую камеру.
6. Выполните рендеринг:
 - Найдите команду "Рендеринг" или "Визуализация".
 - Выберите настройки качества и разрешения.
 - Запустите процесс.

7. Сохраните полученное изображение.

Задание 2.2: Создайте простую анимацию, демонстрирующую движение строительной техники или элемента (например, подъем груза краном). Используйте инструменты анимации nanoCAD (если доступны) или создайте серию изображений, имитирующую движение.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте 3D-модель, содержащую подвижный элемент (например, модель крана).
2. Используйте средства анимации nanoCAD, если они доступны (обратитесь к документации вашей версии nanoCAD). Как правило, это делается с помощью временной шкалы, где задаются ключевые позиции объекта в разные моменты времени.
3. Если специализированных инструментов анимации нет, можно выполнить следующие действия:
 - Создать несколько чертежей (или сцен), где объект находится в разных положениях.
 - Сохранить каждый чертеж с последовательным номером в названии.
 - Позже эти изображения можно будет собрать в видеоредакторе.
4. Если есть инструменты анимации:
 - Задайте начальное положение груза или стрелы крана (ключевой кадр).
 - Продвиньте временную шкалу и установите конечное положение (второй ключевой кадр).
 - Пройграйте анимацию.
 - Выполните рендеринг анимации в видеофайл (если возможно).
5. Сохраните результат (видеофайл или набор последовательных изображений).

Задание 3: Углубленное изучение создания фотореалистичных изображений и комплексной анимации 3D-моделей в Blender, ориентированных на информационное моделирование.

Задание 3.1: Используя готовую 3D-модель (например, фрагмент здания, комнату с мебелью), настройте комплексное освещение (естественное и искусственное), материалы с использованием нодовой системы, параметры рендеринга Cycles/Eevee для получения высококачественного фотореалистичного изображения.

Порядок выполнения работы:

1. Запустите Blender. Откройте 3D-сцену (например, из предыдущей практической работы).
2. Настройте освещение:
 - Используйте HDRI-карту для реалистичного фоновое освещение (World Properties).
 - Добавьте дополнительные источники света (Sun, Area light, Point light, Spot light), настраивая их интенсивность, цвет, размер.
3. Работа с материалами (Shader Editor):
 - Создайте или отредактируйте материалы для различных объектов.
 - Используйте текстуры (Image Texture, Noise Texture, Musgrave Texture и др.).
 - Настройте параметры PBR (Principled BSDF): Base Color, Metallic, Roughness, Normal Map, Bump Map, Transparency.
4. Настройте камеру:
 - Установите положение, вращение.
 - Настройте фокусное расстояние, глубину резкости (Depth of Field).
5. Настройте параметры рендеринга:

- Выберите движок рендеринга (Cycles для максимального фотореализма, Eevee для быстрого рендеринга).
 - Установите количество сэмплов (Samples) для Cycles.
 - Настройте разрешение вывода (Output Properties).
6. Выполните рендеринг изображения (Render -> Render Image).
 7. Сохраните полученное изображение.

Задание 3.2: Создайте анимационный ролик, демонстрирующий работу строительной техники (например, экскаватор копает траншею, кран монтирует балку) или поэтапный монтаж конструкций. Используйте ключевые кадры, модификаторы и, при необходимости, физические симуляции.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте или создайте 3D-сцену, включающую модель строительной техники или монтируемых конструкций.
2. Настройте привязку (parenting) объектов для корректного движения (например, стрела крана к башне, ковш к стреле).
3. Используйте временную шкалу (Timeline) и ключевые кадры (keyframes) для анимации перемещения, вращения и масштабирования частей техники или конструкций.
4. Примените модификаторы анимации (например, Follow Path для движения по заданной траектории).
5. (Опционально) Используйте физические симуляции:
 - Симуляция тканей (Cloth) для тентов или гибких элементов.
 - Симуляция твёрдых тел (Rigid Body) для взаимодействия объектов (например, падение материала).
6. Настройте камеру для создания динамичного ракурса (можно анимировать движение камеры).
7. Настройте параметры рендеринга анимации:
 - Разрешение, частота кадров (Frame Rate).
 - Формат выходного файла (например, FFmpeg Video с кодеком H.264).
 - Диапазон кадров для рендеринга.
8. Выполните рендеринг анимации (Render -> Render Animation).
9. Сохраните полученный видеофайл.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №9. Простановка размеров на чертеже

Цель: сформировать у студентов практические навыки использования инструментов простановки размеров в программах САПР Компас-3D, NanoCAD и Blender при создании и оформлении чертежей и 3D-моделей строительных объектов

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо 02.02, Уо 01.01, Уо02.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Общие требования к выполнению:

1. Использовать единицы измерения — миллиметры или метры (в соответствии с ГОСТ).
2. Соблюдать правила СПДС: размерные числа — над размерной линией, засечки вместо стрелок (при необходимости), выносные линии перпендикулярны размерным.
3. Сохранить результаты в формате программы (*.cdw / *.dwg / *.blend).
4. Подготовить отчёт с скриншотами чертежа/модели с размерами.

Задание 1 САПР Компас-3D

Простановка размеров на плане этажа жилого здания (план фундамента или перекрытия).

Простановка размеров на разрезе строительной конструкции (разрез стены или фундамента).

Порядок выполнения работы:

1. Запустить программу.
2. Настроить единицы измерения:
 - Компас-3D → Параметры → Единицы измерения → мм.
3. Открыть/создать файл чертежа Компас.
4. Загрузить или создать базовую геометрию: план этажа.
5. Проверить масштаб оформления — масштаб символов 1:1 или по ГОСТ.
6. Перейти в режим чертежа
7. Вызвать команду нужного типа размера: Панель «Размеры» → Линейный / Параллельный / Цепной / Автоматическая простановка.
8. Указать объекты (отрезки, точки, дуги) — программа автоматически определяет тип размера
9. Настроить параметры размера (стиль, точность, допуски).
10. Задать положение размерной надписи (перетаскивание мышью).
11. Повторить для всех необходимых размеров (габаритные, межосевые, высотные).
12. Открыть/создать чертёж плана этажа (оси, стены, проёмы).
13. Использовать «Цепной размер» для наружных и внутренних стен.
14. Проставить линейные размеры между осями и габаритные размеры
15. Добавить угловые размеры (при необходимости)
16. Проверить: размерные линии не пересекаются, числа читаемы, засечки по СПДС.
17. Открыть чертёж разреза
18. Проставить вертикальные линейные размеры (высоты этажей, отметки)

19. Добавить горизонтальные размеры элементов конструкции
20. Использовать «Автоматическую простановку» для группы размеров
21. Сохранить файл

Задание 2 NanoCAD

Простановка размеров на плане этажа жилого здания (использовать инструмент «Авто» для цепных размеров). Простановка размеров на разрезе строительной конструкции (с применением мастера простановки размеров в nanoCAD BIM, если доступно).

Порядок выполнения работы:

1. Запустить программу.
2. Настроить единицы измерения:
 - а. NanoCAD → Параметры → Единицы чертежа → мм.
3. Открыть/создать файл чертежа NanoCAD.
4. Загрузить или создать базовую геометрию: план этажа / разрез
5. Проверить масштаб оформления — масштаб символов 1:1 или по ГОСТ.
6. Перейти на вкладку «Главная» → панель «Оформление» → «Размеры» (или команда DIMLINEAR / DIM).
7. Для цепных размеров использовать команду «Авто» (одной командой проставляются все размеры).
8. Настроить стиль размера (DIMSTYLE) и масштаб символов.
9. В nanoCAD BIM (если установлен) использовать «Мастер простановки размеров» для автоматического нанесения на проекции.
10. Открыть/создать чертёж плана
11. Вызвать команду «Авто» → выбрать все стены и оси.
12. Проставить цепные и линейные размеры.
13. Отредактировать текст и положение размеров
14. Использовать «Мастер простановки размеров» (если BIM-модуль) или ручные команды
15. Нанести вертикальные и горизонтальные размеры.
16. Сохранить в формате DWG.

Задание 3. Blender

Создать 3D-модель простого строительного элемента (стена/колонна/фундамент) и проставить размеры с помощью аддона MeasureIt. Создать ортографический вид (план или разрез) модели строительного объекта и аннотировать размеры для технической документации.

Порядок выполнения работы:

1. Запустить программу
2. Настроить единицы измерения:
 - а. Blender → Scene Properties → Units → Metric → Meters (или mm).
3. Открыть/создать файл сцены Blender.
4. Загрузить или простую 3D-модель стены/фундамента.
5. Проверить масштаб оформления
6. Включить аддон: Edit → Preferences → Add-ons → найти «MeasureIt» → поставить галочку и сохранить
7. Перейти в режим Object/Edit Mode
8. Открыть панель N → вкладка MeasureIt Tools
9. Добавить измерения: Segment / Angle / Area и т.д

10. Настроить отображение (толщина, цвет, единицы).
11. Для рендера размеров включить «Show in Render».
12. Создать 3D-модель (Cube → Scale по размерам стены/фундамента).
13. Включить MeasureIt.
14. В Edit Mode выбрать рёбра → Add Segment (линейные размеры).
15. Добавить угловые и высотные размеры.
16. Настроить единицы (Meters) и стиль отображения.
17. Настроить камеру на ортогографический вид (план/разрез).
18. Добавить размеры MeasureIt к видимым элементам.
19. Использовать Grease Pencil или Text для дополнительных аннотаций (при необходимости).
20. Сохранить сцену и экспортировать изображение с размерами.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 2 Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование

Лабораторное занятие №10.

Предпечатная подготовка: отображение одного или нескольких масштабированных видов проекта на листе чертежа стандартного размера. Вывод на печать

Цель: Приобретение студентами практических навыков по созданию комплекта проектной документации, готовой к печати. Освоение техник компоновки различных видов 2D- и 3D-проектов на стандартных форматах чертежей, настройка параметров масштабирования, вывод на печать с учетом требований к оформлению

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уд3, Уо02.01, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Задание 1 САПР КОМПАС-3D

Задание 1.1: Разместить несколько масштабированных видов (например, план, фасад, разрез) существующего 2D-чертежа строительного объекта на одном листе формата А3. Настроить рамку, штамп и вывести чертеж на печать.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте существующий 2D-чертеж (например, план этажа).
2. Создайте новый документ типа "Лист" (или "Компоновка") в меню "Файл" -> "Создать". Выберите стандартный формат листа (например, А3) и соответствующий файл основной надписи (штамп).
3. Активируйте лист, дважды щелкнув по нему в Диспетчере документа.
4. В меню "Черчение" -> "Виды" -> "Создать вид" или "Вставить вид из файла" вставьте ранее созданные чертежи (план, фасад, разрез) с нужными масштабами.
5. Расположите вставленные виды на листе, используя команды перемещения и выравнивания. Убедитесь, что каждый вид имеет корректный масштаб, который должен отображаться в свойствах вида.
6. Заполните основную надпись (штамп) необходимыми данными (название проекта, наименование чертежа, фамилии исполнителей, масштаб и т.д.).
7. Перед печатью выполните предварительный просмотр (Файл -> Предварительный просмотр).
8. Выполните печать: "Файл" -> "Печать".
 - Выберите принтер (реальный или виртуальный PDF-принтер).
 - Настройте область печати (выберите "Весь лист" или "Текущий вид").
 - Проверьте настройки масштаба печати (должен соответствовать масштабу листа).
 - Нажмите "Печать". Сохраните результат в PDF, если использовался виртуальный принтер.

Задание 1.2: Разместить два-три масштабированных вида (например, общий вид, вид в изометрии, вид с выносными элементами) 3D-модели на листе формата А2. Вывести на печать.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте 3D-модель (например, сборку оборудования или фрагмент здания).
2. Создайте новый документ типа "Лист" формата A2 с соответствующим штампом.
3. Перейдите в режим создания вида из 3D-модели: "Черчение" -> "Виды" -> "Создать вид из 3D-модели" (или аналогичная команда).
4. В диалоговом окне выберите 3D-модель и укажите тип создаваемого вида (например, "Стандартный вид", "Аксонметрический вид"). Выберите нужный масштаб.
5. Разместите первый вид на листе.
6. Повторите шаги 4-5 для создания и размещения других необходимых видов 3D-модели на том же листе. Обратите внимание на правильность выбранных масштабов для каждого вида.
7. При необходимости, добавьте выносные элементы или разрезы к 3D-видам.
8. Заполните основную надпись.
9. Выполните предварительный просмотр и печать, как в Задании 1.1.

Задание 2: САПР nanoCAD

Задание 2.1: Создать стандартный лист nanoCAD с основной надписью, разместить на нем два масштабированных вида (план и разрез) существующего 2D-чертежа. Вывести результат на печать.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте существующий 2D-чертеж.
2. Перейдите во вкладку "Лист".
3. Создайте новый лист, выбрав формат (например, A3) и шаблон основной надписи (если доступен).
4. В окне "Диспетчер листа" (или аналогичном), активизируйте созданный лист.
5. Используйте команду "Видовой экран" (MVIEW, VPORTS) для создания окна, в которое будет помещен вид существующего чертежа.
6. Измените масштаб видового экрана, выбрав его и настроив соответствующий масштаб в свойствах (например, 1:50, 1:100).
7. Создайте второй видовой экран и разместите на нем другой вид чертежа, выбрав соответствующий масштаб.
8. Заполните поля основной надписи.
9. Выполните предварительный просмотр (команда PLOT, затем PREVIEW).
10. Выполните печать:
 - Выберите принтер.
 - Настройте область печати ("Layout", "Window").
 - Убедитесь, что масштаб печати соответствует масштабу листа.
 - Напечатайте.

Задание 2.2: Разместить 3D-изометрию строительного объекта на листе формата A4, оформить его соответствующим образом и вывести на печать.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте 3D-модель в nanoCAD.
2. Перейдите на вкладку "Лист".
3. Создайте новый лист формата A4 с основной надписью.
4. Активируйте лист.

5. В командной строке введите команду, позволяющую создать видовой экран для 3D-модели (например, `_3DVIEWPORT`).
6. Выберите тип отображения вида (например, "Изометрия").
7. Установите масштаб для видового экрана.
8. При необходимости, настройте параметры отображения 3D-вида (например, стиль линий, затенение) через свойства видового экрана.
9. Заполните основную надпись.
10. Выполните предварительный просмотр и печать, как в Задании 2.1.

Задание 3: Blender

Задание 3.1: Получить линейное изображение (чертеж) 3D-модели (например, колонны, балки) с помощью специального материала (Wireframe) или постобработки, сохранить его в высоком разрешении для последующей печати.

Порядок выполнения работы:

1. Откройте 3D-модель объекта.
2. Перейдите в режим "Solid" или "Material Preview".
3. Создайте новый материал. В редакторе шейдеров (Shader Editor) добавьте нод "Wireframe". Объедините выход "Color" нода Wireframe со входом "Emission" нода Principled BSDF. Установите цвет для Wireframe.
4. Настройте камеру: расположите ее перпендикулярно одной из видимых граней модели. Установите фокусное расстояние, чтобы объект полностью помещался в кадре.
5. Настройте параметры вывода (Output Properties):
 - Установите высокое разрешение изображения (например, 300 dpi для печати, размер листа A3 или A2), задав соответствующие значения "Resolution X" и "Resolution Y".
 - Установите количество сэмплов рендеринга (Render Properties > Sampling).
6. Выполните рендеринг изображения (Render -> Render Image).
7. Сохраните полученное изображение в формате PNG или TIFF с высоким разрешением.
8. (Альтернативный метод) После рендеринга в Cycles или Eevee, можно использовать режим "Compositing" для добавления эффекта "Line Art" через ноды Freestyle или другие фильтры.

Задание 3.2: Создать сцену в Blender, где на одном "фоне" (например, Plane) размещаются несколько видов одной 3D-модели (например, фронтальный, вид сверху, изометрия). Настроить освещение и камеру для формирования финального изображения, которое затем будет выведено на печать.

Порядок выполнения работы:

1. Создайте новую сцену. Удалите стандартный куб.
2. Импортируйте или смоделируйте 3D-объект, который будет использоваться для демонстрации (например, элемент каркаса здания).
3. Создайте плоскость (Plane), которая будет выступать в роли "листа чертежа".
4. Разместите ваш 3D-объект:
 - Создайте несколько копий объекта.
 - Для каждой копии измените ее положение на плоскости и установите соответствующий вид (например, фронтальный, вид сверху, вид сбоку, изометрия) путем вращения объекта или настройки ориентации камеры.

- Можно использовать модификатор "Camera Array" или "View Layer" для упрощения создания разных видов, но для данной задачи достаточно ручного размещения.
5. Настройте освещение сцены, чтобы все объекты были хорошо видны.
 6. Установите камеру так, чтобы она охватывала всю плоскость с размещенными видами.
 7. Настройте параметры вывода (Output Properties) на высокое разрешение, соответствующее желаемому формату печати (например, A3).
 8. Добавьте текстовые метки к видам, если необходимо (Text object).
 9. Выполните рендеринг изображения (Render -> Render Image).
 10. Сохраните полученное изображение с высоким разрешением.
 11. Для печати, данное изображение может быть открыто в любом графическом редакторе или приложении для работы с PDF и отправлено на принтер.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 3 Электронные коммуникации в профессиональной деятельности

Лабораторное занятие №11.

Применение облачных технологий в профессиональной деятельности

Цель: сформировать у студентов практические навыки применения облачных технологий при выполнении задач информационного моделирования в строительстве с использованием программ Компас-3D, NanoCAD и Blender.

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо02.01, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

1. Использовать бесплатные/учебные аккаунты облачных сервисов.
2. Все созданные файлы сохранять как локально, так и в облаке.
3. Подготовить отчёт с скриншотами и ссылками на облачные файлы.

Подготовительная часть

Ознакомиться с основными понятиями облачных технологий (SaaS, IaaS, PaaS) и их применением в строительстве.

1. Зарегистрировать (или использовать существующие) аккаунты в следующих сервисах:
 - Компас-Cloud / АСКОН Облако
 - Яндекс.Диск / Google Drive / OneDrive
 - Sketchfab или Blender ID (Blender Cloud)
 - По возможности — бесплатный аккаунт Autodesk Construction Cloud или аналог.
2. Настроить синхронизацию папок на компьютере с облачным хранилищем.
3. Подготовить простые исходные файлы: план этажа, разрез, простую 3D-модель здания.

Задание 1 САПР Компас-3D

Сохранение и совместная работа с чертежом плана этажа жилого здания в облачном хранилище АСКОН (Компас-Cloud / Облако АСКОН). 2. Экспорт 3D-модели здания из Компас-3D и размещение её в облачном сервисе для просмотра и аннотирования (например, KompasCloud или Autodesk Viewer / BIM 360 аналог).

Порядок выполнения работы:

1. Создать или открыть чертёж плана этажа жилого здания в Компас-3D.
2. Выполнить простановку основных размеров и оформление по СПДС.
3. Сохранить файл в формате *.cdw.
4. Загрузить файл в облачное хранилище Компас-Cloud (или АСКОН Облако).
5. Настроить доступ для совместной работы (предоставить ссылку с правом просмотра/редактирования).
6. Сделать скриншот страницы облачного сервиса с загруженным файлом.
7. Создать простую 3D-модель фрагмента здания (стены, перекрытия, колонны).
8. Экспортировать модель в формат IFC или 3D PDF.

9. Загрузить экспортированный файл в облачный просмотрщик (Компас-Cloud или бесплатный Autodesk Viewer).
10. Добавить в облаке текстовые аннотации и комментарии к элементам модели.
11. Сохранить и предоставить ссылку на модель.

Задание 2 NanoCAD

Сохранение и совместное редактирование чертежа разреза строительной конструкции с помощью облачного хранилища nanoCAD Cloud / Яндекс.Диск / Google Drive + DWG. Использование облачного сервиса для автоматической проверки и согласования чертежей (nanoCAD BIM + облачные инструменты совместной работы).

Порядок выполнения работы:

1. Открыть или создать чертёж разреза строительной конструкции.
2. Оформить чертёж (размеры, отметки, выноски).
3. Сохранить файл в формате *.dwg.
4. Загрузить файл в облачное хранилище (nanoCAD Cloud / Яндекс.Диск / Google Drive).
5. Настроить совместный доступ и пригласить «коллегу» (другого студента или преподавателя).
6. Выполнить совместное редактирование (добавить/изменить размер).
7. Использовать возможности nanoCAD BIM для создания информационной модели.
8. Экспортировать данные в облачный формат.
9. Загрузить проект в облачный сервис для проверки коллизий или просмотра (если доступно).
10. Сделать скриншоты процесса загрузки и просмотра в облаке.

Задание 3 Blender

Создание 3D-модели строительного элемента (стена/фундамент/перекрытие) и загрузка её в облачный сервис Blender Cloud (или аналог — Sketchfab, Google Drive, Dropbox) с настройкой публичного доступа. Задание 2. Облачный рендеринг сцены строительного объекта с помощью облачных сервисов (RenderStreet, SheepIt или Google Colab + Blender).

Порядок выполнения работы:

1. Создать 3D-модель простого строительного элемента (например, фрагмент монолитной стены с проёмом).
2. Присвоить материалы и настроить освещение.
3. Сохранить сцену в формате *.blend.
4. Загрузить файл в облачное хранилище (Blender Cloud / Dropbox / Google Drive).
5. Опубликовать модель на Sketchfab (если возможно) с описанием «Модель для информационного моделирования в строительстве».
6. Скопировать публичную ссылку.
7. Подготовить сцену строительного объекта для рендеринга.
8. Настроить камеры и материалы.
9. Зарегистрироваться в одном из облачных сервисов рендеринга (SheepIt Render Farm — бесплатный, или RenderStreet).
10. Загрузить сцену на облачный рендер-ферм.
11. Запустить рендеринг и дождаться результата.
12. Сохранить полученные изображения и скриншоты процесса.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала

Тема 3 Электронные коммуникации в профессиональной деятельности

Лабораторное занятие №12.

Создание проектов, совместная работа и выполнение расчетов в облаке

Цель: освоить основы создания проектов, организации совместной работы и выполнения простых расчётов в облачных сервисах с использованием программ Компас-3D, NanoCAD и Blender.

Выполнив работу, вы будете уметь: Уд1, Уд2, Уо02.01, Уо 02.02, Уо 01.01

Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению практической работы

Общие требования:

1. Использовать бесплатные облачные сервисы (АСКОН Облако, nanoCAD 360, Яндекс.Диск, Google Drive, Sketchfab, SheepIt).
2. Создавать очень простые модели и чертежи.
3. Выполнять только базовые расчёты (площадь стен, объём бетона, количество материалов).
4. Сохранять все файлы как локально, так и в облаке.
5. Подготовить отчёт со скриншотами и ссылками.

Подготовительная часть (2 часа)

1. Изучить понятия облачных технологий и их применение в строительстве.
2. Зарегистрироваться и настроить аккаунты:
 - АСКОН Облако (Компас);
 - nanoCAD 360;
 - Яндекс.Диск / Google Drive;
 - Sketchfab и SheepIt Render Farm (для Blender).
3. Научиться создавать папки и настраивать совместный доступ (просмотр + редактирование).
4. Подготовить простой шаблон чертежа и базовую 3D-модель.

Задание 1 САПР Компас-3D

Создание простого плана одноэтажного здания в облаке, совместная работа и расчёт площади помещений. Создание простой 3D-модели стены с проёмом, совместная работа и расчёт объёма материала.

Порядок выполнения работы:

1. Войти в АСКОН Облако и создать новый проект «План_Одноэтажного_Здания».

2. Нарисовать очень простой план (прямоугольный контур дома 6×9 м с 2–3 внутренними стенами и дверными проёмами).
3. Проставить основные размеры.
4. Рассчитать площадь помещений (использовать инструмент «Площадь» или ручной подсчёт).
5. Настроить совместный доступ и пригласить одноклассника/преподавателя.
6. Вместе внести небольшие изменения в план (добавить окно) и пересчитать площадь.
7. Сделать скриншоты облачного проекта и результатов расчёта.
8. В облачном проекте создать простую 3D-модель одной стены с оконным проёмом.
9. Присвоить материал «Кирпич» или «Бетон».
10. Рассчитать объём стены (инструмент массы или свойства объекта).
11. Настроить совместный доступ.
12. Один студент меняет высоту стены, второй проверяет и обновляет расчёт объёма.
13. Сохранить результаты в облаке.

Задание 2 NanoCAD

Создание чертежа плана этажа в nanoCAD 360, совместная работа и расчёт площади пола и стен. Создание простого разреза стены, совместная работа и расчёт объёма кирпичной кладки.

Порядок выполнения работы:

1. Подключиться к nanoCAD 360 и создать новый проект «План_Этажа».
2. Нарисовать простой план этажа (прямоугольник с 2–3 комнатами).
3. Проставить размеры и оформить чертёж.
4. Рассчитать площадь пола и стен (использовать команду «Площадь» или свойства).
5. Пригласить участника для совместной работы.
6. Вместе изменить план (добавить перегородку) и пересчитать площади.
7. Сохранить и сделать скриншоты.
8. Создать простой разрез наружной стены (высота 3 м, с проёмом).
9. Оформить разрез.
10. Рассчитать объём кирпичной кладки.

11. Настроить совместный доступ.
12. Один изменяет толщину стены, второй обновляет расчёт объёма.
13. Сохранить изменения в облаке.

Задание 3 Создание простой 3D-модели строительного элемента (стена или фундамент), размещение в облаке и расчёт количества материала. Подготовка сцены и выполнение облачного рендеринга с совместным просмотром результата.

Порядок выполнения работы:

1. Создать простую 3D-модель стены (или небольшого фундамента) размером $6 \times 3 \times 0,3$ м.
2. Добавить оконный проём.
3. Включить аддон MeasureIt и проставить основные размеры.
4. Рассчитать примерный объём материала (используя MeasureIt или ручной подсчёт).
5. Сохранить файл .blend и загрузить в Google Drive / Яндекс.Диск.
6. Опубликовать модель на Sketchfab (простая загрузка).
7. Настроить совместный доступ и попросить одноклассника посмотреть модель и оставить комментарий.
8. Подготовить простую сцену с моделью из Задания 1 (добавить пол и освещение).
9. Настроить камеру.
10. Зарегистрироваться на SheepIt Render Farm.
11. Загрузить сцену в облачный рендер и запустить расчёт (1 кадр).
12. После получения результата загрузить рендер в Google Drive.
13. Организовать совместный просмотр рендера с группой.
14. Сравнить время рендеринга в облаке и на своём компьютере.

Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания практического занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала