

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
Федерального государственного
Бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

«02» 02 2026 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.05 ОСНОВЫ BIM-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

для обучающихся по специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

Кумертау 2026 г.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы BIM-моделирования» разработаны на основе рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Основы BIM-моделирования» по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: Е.В. Аверьянова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 2 от « 05 » 02 2026г.

Председатель ПЦК



Г.Г. Черноглазова

Содержание

Введение.....	4
1 Организация практических занятий.....	5
2 Тематический план практических занятий.....	6
Тематический план лабораторных работ	6
3 Порядок проведения практических занятий.....	8
4 Список рекомендуемой литературы	103

Введение

Методические рекомендации для проведения практических занятий по учебной дисциплине *Основы BIM-моделирования* для обучающихся специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины *Основы BIM-моделирования*.

Методические указания направлены на формирование и развитие общих и профессиональных 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

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1 Адаптировать программные средства в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования зданий

ПК 1.2 Сопровождать программные средства в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования зданий

ПК 1.3 Подготавливать среды общих данных проекта в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Подготавливать контент электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования зданий в соответствии с техническим заданием

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

ПК 1.6 Сопровождать решение задач формирования, анализа и передачи данных о здании средствами программ информационного моделирования

ПК 2.1 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии 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

ПК 2.4 Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования

ПК 3.1 Формировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта

ПК 3.2 Обработать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта

ПК 3.3 Актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта

ПК 3.4 Формировать техническую документацию информационной модели здания

ПК 3.5 Формировать визуальную и презентационную части проекта информационной модели здания

1 Организация практических занятий

Практическое занятие – это планируемая учебная и аудиторная работа обучающихся, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством и непосредственным участием.

В ходе проведения практических занятий обучающиеся очной формы решают практические задачи, заранее запланированные преподавателем, работают с конспектами лекций и литературой. Решение задач на практическом занятии оформляется письменно в отдельной тетради.

Оценка обучающихся на занятии проводится путем решения обучающимися практических задач как индивидуально, так и в группе, а также у доски. Выполнение задач оценивается по пятибалльной системе, оценка выставляется в индивидуальный журнал преподавателя.

Основная цель настоящих методических рекомендаций обусловлена необходимостью закрепления знаний студентов, полученных на лекциях и практических занятиях, проведения самостоятельных расчетов режимов электрических машин и некоторых соотношений их параметров.

Выполненные практических работ оформляются в виде отчета.

2 Тематический план практических занятий

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Тема 1. Программное обеспечение для информационного моделирования	Практическое занятие №1 Введение в информационное моделирование. Установка (особенности установки) программного обеспечения на ПК. Пользовательский интерфейс.	4
2		Практическое занятие №2 Создание простого плана. Инструменты редактирования.	4
3		Практическое занятие №3 Эскизное проектирование. Построение формообразующих элементов: каркас здания – оси и уровни.	4
4		Практическое занятие №4 Работа с инструментами создания каркасных элементов – стены, перекрытия, крыши.	4
5		Практическое занятие №5 Работа с инструментами создания каркасных элементов – лестницы, пандусы, ограждения.	4
6		Практическое занятие №6 Назначение материалов. Заполнение проемов – окна, двери, витражи	2
Итого:			22
7	Тема 1. Программное обеспечение для информационного моделирования	Практическое занятие №7 Создание дополнительных архитектурных и конструктивных элементов.	2
8		Практическое занятие №8 Визуализация. Объемные виды, сечения, узлы. Создание сцены.	4
9		Практическое занятие №9 Организация многопользовательской работы. Создание центрального и локальных файлов.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
10		Практическое занятие №10 Получение рабочей документации. Формирование смет, аннотаций, спецификаций, чертежей.	4
11		Практическое занятие №11 Размещение на листах.	2
Итого:			14
12	Тема 2. Информационное моделирование зданий и сооружений	Практическое занятие №12 Создание проект/проектов на основе шаблонов	4
13		Практическое занятие №13 Загрузка необходимых компоненты информационных моделей	2
14		Практическое занятие №14 Работа с исходными файлами и электронными документами;	2
15		Практическое занятие №15 Построение трехмерной модели в соответствии с документацией	4
16		Практическое занятие №16 Формирование комплекта документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.	2
Итого:			14

3 Порядок проведения практических занятий

Практическое занятие №1

Введение в информационное моделирование. Установка (особенности установки) программного обеспечения на ПК. Пользовательский интерфейс.

Целью работы является ознакомление с процессом установки программного обеспечения для информационного моделирования, изучение системных требований и особенностей настройки, а также первичное освоение пользовательского интерфейса BIM-программы.

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Версия	Язык интерфейса	Компоненты для установки	Тип лицензии	Операционная система
1	Autodesk Revit	2024	Русский	Полная установка (Revit + библиотеки + семейства)	Студенческая	Windows 11
2	Graphisoft Archicad	27	Русский	Archicad + BIMx + библиотеки	Студенческая	Windows 11
3	Renga Architecture	текущая	Русский	Полная установка	Академическая	Windows 11

3. Требования к аппаратному обеспечению

Таблица 2. Системные требования для проверки компьютера

Параметр	Revit 2024	Archicad 27	Renga Architecture
Процессор	Intel Core i5 (2.5 ГГц)	Intel Core i5 / Apple M1	Intel Core i5 (2.2 ГГц)
Оперативная память	16 ГБ (рекомендуется 32)	8 ГБ (рекомендуется 16)	8 ГБ (рекомендуется 16)
Видеокарта	DirectX 11, 4 ГБ	OpenGL 4.0, 2 ГБ	DirectX 11, 2 ГБ
Свободное место	30 ГБ SSD	15 ГБ SSD	10 ГБ SSD
Разрешение экрана	1920×1080	1680×1050	1366×768

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с доступом в интернет.
2. Операционная система Windows 10 или 11 (64-разрядная).
3. Дистрибутивы программного обеспечения (скачиваются с официальных сайтов).
4. Браузер для регистрации и скачивания.
5. Текстовый редактор для оформления отчета.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Проверка системных требований

1. Определить характеристики своего компьютера (процессор, ОЗУ, видеокарта, свободное место на диске, версия ОС).

2. Сверить полученные характеристики с минимальными требованиями выбранного ПО (по таблице 2).

3. Заполнить таблицу соответствия (Форма 1).

5.2. Установка программного обеспечения

Для Autodesk Revit (вариант 1):

1. Зарегистрироваться на сайте Autodesk Education Community (education.autodesk.com) с использованием учебной электронной почты.

2. Скачать установочный файл Revit 2024.

3. Запустить установку от имени администратора.

4. Выбрать компоненты для установки согласно варианту (Revit, библиотеки материалов, семейства).

5. Выбрать язык интерфейса – русский.

6. Дождаться завершения установки (процесс может занять 20-40 минут).

7. Запустить Revit и активировать студенческую лицензию (вход в учетную запись Autodesk).

Для Graphisoft Archicad (вариант 2):

1. Зарегистрироваться на Graphisoft Education Portal (myarchicad.com).

2. Скачать установочный файл Archicad 27.

3. Запустить установку.

4. Выбрать язык интерфейса – русский.

5. Выбрать компоненты для установки: Archicad, BIMx Explorer, библиотеки объектов.

6. Завершить установку.

7. Активировать студенческую лицензию.

Для Renga (вариант 3):

1. Скачать дистрибутив с официального сайта rengabim.com (раздел "Скачать").

2. Запустить установку.

3. Выбрать компоненты для установки (полная установка).

4. Завершить установку.

5. Запустить программу (лицензия активируется автоматически при подключении к интернету).

5.3. Описание процесса установки

1. Зафиксировать основные этапы установки (создать скриншоты).

2. Отметить возникшие трудности и способы их решения.

3. Составить список установленных компонентов.

4. Записать информацию о типе и сроке действия лицензии.

5.4. Изучение пользовательского интерфейса

Для Revit:

1. Запустить программу, создать новый проект на основе шаблона "Архитектурный".

2. Изучить и зафиксировать (создать скриншоты или зарисовки) основные элементы интерфейса:

○ Лента инструментов (вкладки: Архитектура, Конструкция, Вставка, Вид, Управление)

- Панель быстрого доступа
- Палитра свойств
- Диспетчер проекта
- Область чертежа (видовой экран)
- Навигационный куб (ViewCube)
- Строка управления видами
- Строка состояния

3. Найти и записать расположение следующих инструментов:

- Стена
- Дверь
- Окно
- Перекрытие
- Размер
- Уровень
- Ось

Для Archicad:

1. Запустить программу, создать новый проект.

2. Изучить основные элементы интерфейса:

- Панель инструментов
- Навигатор
- Информационное табло
- Панель координат
- Менеджер этажей
- Библиотеки объектов

3. Найти расположение инструментов:

- Стена
- Дверь/Окно
- Перекрытие
- Крыша
- Размер

Для Renga:

1. Запустить программу, создать новый проект.

2. Изучить основные элементы интерфейса:

- Лента инструментов
- Панель свойств
- Дерево проекта
- Область 3D-вида
- Координатные оси

3. Найти расположение инструментов:

- Стена
- Окно
- Дверь
- Перекрытие
- Размер

5.5. Настройка интерфейса

1. Настроить панель быстрого доступа, добавив инструменты:

- Сохранить
- Открыть
- Отменить/Повторить
- 3D-вид

2. Изменить цветовую схему интерфейса (тёмная/светлая).

3. Настроить единицы измерения (миллиметры).

4. Сохранить настройки рабочей среды (если предусмотрено).

5.6. Создание простейшей модели

1. Создать уровни (этажи) с высотой 3000 мм.

2. Построить стены по периметру прямоугольника 6000×4000 мм.

3. Вставить одно окно и одну дверь.

4. Создать перекрытие на уровне 1 этажа.

5. Переключиться в 3D-вид.

6. Сохранить файл под именем: Практика1_Фамилия_№варианта (с соответствующим расширением: .rvt, .pln, .renga).

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Результаты проверки системных требований (Форма 1).

Форма 1. Проверка соответствия системным требованиям

Параметр	Требование ПО	Фактическое значение	Соответствие (да/нет)
Процессор			
Оперативная память			
Видеокарта			
Свободное место на диске			
Операционная система			

4. Описание процесса установки (Форма 2).

Форма 2. Процесс установки ПО

Этап	Действие	Скриншот	Примечание
1	Регистрация		
2	Скачивание		
3	Запуск установки		
4	Выбор компонентов		
5	Завершение установки		
6	Активация лицензии		

5. Список установленных компонентов (Форма 3).

Форма 3. Установленные компоненты

№	Наименование компонента	Версия	Размер, МБ
1			
2			
...			

6. Схема пользовательского интерфейса (Форма 4).

Форма 4. Элементы пользовательского интерфейса

№	Наименование элемента	Расположение	Назначение
1	Лента инструментов	Верхняя часть окна	Содержит все инструменты
2	Панель быстрого доступа		
3	Палитра свойств		
...	...		

7. Скриншоты созданной примитивной модели (план и 3D-вид).

8. Выводы по работе:

– Готовность программного обеспечения к работе

– Освоенные элементы интерфейса

– Сложности, возникшие при установке и первом знакомстве с программой

– Рекомендации по дальнейшему изучению программы

7. Контрольные вопросы

1. Каковы минимальные системные требования для работы с выбранным ПО?

2. Какие компоненты были установлены дополнительно к основной программе?

3. Как активируется студенческая лицензия на выбранное ПО?

4. Где расположены основные инструменты для создания стен и перекрытий?

5. Как переключиться между 2D- и 3D-видами?

6. Как настроить единицы измерения в проекте?

7. Что такое "семейства" в Revit и где они хранятся?

8. Как добавить инструмент на панель быстрого доступа?

9. Какие способы навигации в 3D-виде существуют?

10. Каково назначение Диспетчера проекта (Project Browser)?

Практическое занятие №2

Создание простого плана. Инструменты редактирования.

Целью работы является приобретение практических навыков создания плана этажа в среде информационного моделирования, освоение основных инструментов построения и редактирования архитектурных элементов (стены, двери, окна, перекрытия), а также изучение методов точного позиционирования объектов с использованием привязок и координат.

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ ва р.	Программное обеспечение	Габариты здания, м	Толщина наружных стен, мм	Толщина внутренних стен, мм	Состав помещений	Высота этажа, мм	Размеры окон, мм	Размеры дверей, мм
1	Autodesk Revit 2024	12000 × 9000	510	250	3 комнаты, кухня, санузел, коридор	3000	1500×1500	900×2100
2	Graphisoft Archicad 27	15000 × 12000	640	380	4 комнаты, кухня, 2 санузла, холл	3300	1800×1500	1000×2100
3	Renga Architecture	10000 × 8000	380	120	2 комнаты, кухня, санузел, прихожая	2800	1200×1500	800×2100

3. Рекомендуемые размеры помещений

Таблица 2. Минимальные размеры помещений (справочно)

Помещение	Минимальная площадь, м ²	Минимальная ширина, м
Жилая комната	14	2,5
Кухня	8	2,0
Санузел (совмещенный)	4	1,5
Ванная	3	1,5
Туалет	1,5	0,9
Коридор	—	1,2
Прихожая	3	1,5

Таблица 3. Привязки при вставке дверей и окон

Элемент	Расстояние от угла, мм	Высота от пола, мм
Окно	600–800	900 (подоконник)
Входная дверь	200–400	0
Межкомнатная дверь	200–400	0

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Проект, созданный в ходе практического занятия №1.

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе практического занятия №1 (или создать новый проект).

3. Настроить единицы измерения (миллиметры) и точность отображения.

4. Сохранить проект под именем: План_Фамилия_№варианта.

5.2. Создание координационных осей

1. Создать координационные оси в соответствии с габаритами здания:

– Вертикальные оси (цифровые) с шагом, соответствующим планировке (3000–3600 мм).

– Горизонтальные оси (буквенные) с шагом, соответствующим планировке.

2. Пронумеровать оси согласно стандартам:

– Цифрами – по горизонтали (1, 2, 3...)

– Буквами – по вертикали (А, Б, В...)

3. Проверить пересечение осей в угловых точках здания.

5.3. Создание уровней

1. Создать необходимые уровни (этажи):

– Уровень 1: отметка 0.000 (первый этаж)

– Уровень 2: отметка +3.000 (или согласно высоте этажа)

2. Переименовать уровни в соответствии с назначением.

5.4. Построение стен

5.4.1. Создание наружных стен

1. Выбрать инструмент «Стена» (Wall).

2. В свойствах стены задать:

– Толщину согласно варианту (наружные стены)

– Высоту – до уровня 2

– Материал – кирпич/бетон

3. Построить наружные стены по периметру здания с привязкой к координационным осям.

4. Проверить сопряжение стен в углах.

5.4.2. Создание внутренних стен

1. Выбрать инструмент «Стена».

2. Задать толщину согласно варианту (внутренние стены).

3. Разработать планировку в соответствии с составом помещений.

4. Разместить внутренние стены, создавая помещения заданной площади.

5. Обеспечить правильное сопряжение внутренних стен с наружными.

5.5. Редактирование стен

Применить инструменты редактирования:

1. Обрезка/удлинение стен (Trim/Extend) – для обработки пересечений.

2. Выравнивание стен (Align) – точное позиционирование по осям.

3. Перемещение стен (Move) – корректировка положения.

4. Копирование стен (Copy) – создание однотипных элементов.

5.6. Вставка окон и дверей

5.6.1. Вставка окон

1. Выбрать инструмент «Окно» (Window).
2. В свойствах окна задать:
 - Размеры согласно варианту
 - Высоту подоконника 900 мм
 - Тип открывания
3. Вставить окна в наружные стены (не менее 2-х окон).
4. Откорректировать положение окон с помощью временных

размеров.

5.6.2. Вставка дверей

1. Выбрать инструмент «Дверь» (Door).
2. В свойствах двери задать:
 - Размеры согласно варианту
 - Тип открывания
 - Высоту порога (0 мм)
3. Вставить входную дверь в наружной стене.
4. Вставить межкомнатные двери во внутренних стенах.
5. Проверить направление открывания дверей (в комнату – внутрь, в санузел – наружу).

5.7. Создание перекрытия

1. Выбрать инструмент «Перекрытие» (Floor).
2. В свойствах перекрытия задать:
 - Толщину 200 мм
 - Материал – железобетон
 - Уровень – 0.000
3. Создать контур перекрытия по внутреннему периметру стен.
4. Завершить создание перекрытия.

5.8. Создание помещений и их маркировка

1. Выбрать инструмент «Помещение» (Room/Zone).
2. Разместить помещения во всех замкнутых пространствах.
3. Задать наименования помещений согласно планировке.
4. Настроить отображение марок помещений с указанием:
 - Номера помещения
 - Наименования
 - Площади

5.9. Нанесение размеров

1. Выбрать инструмент «Размер» (Dimension).
2. Нанести размеры:
 - Между координационными осями
 - Привязки стен к осям
 - Размеры проёмов (окон, дверей)
 - Габаритные размеры здания
3. Отредактировать размерные цепи при необходимости.

5.10. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.
2. Выполнить экспорт плана в формат PDF или JPG (по указанию преподавателя).

3. Создать скриншоты плана и 3D-вида.

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Описание последовательности выполнения работы (Форма 1).

Форма 1. Этапы выполнения работы

Этап	Выполненные действия	Использованные инструменты	Результат
1	Создание осей		
2	Создание уровней		
3	Построение наружных стен		
4	Построение внутренних стен		
5	Вставка окон		
6	Вставка дверей		
7	Создание перекрытия		
8	Маркировка помещений		
9	Нанесение размеров		

4. Применённые инструменты редактирования (Форма 2).

Форма 2. Использованные инструменты редактирования

Инструмент	Для каких объектов применялся	Цель применения
Обрезка/Удлинение		
Выравнивание		
Перемещение		
Копирование		
Зеркальное отражение		

5. Графическая часть:

- Скриншот плана этажа с размерами
- Скриншот 3D-вида здания
- Экспорт плана в PDF (прикладывается отдельно)

6. Экспликация помещений (Форма 3).

Форма 3. Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м ²
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7. Выводы по работе:

- Соответствие созданного плана заданию
- Освоенные навыки и инструменты
- Возникшие трудности и способы их преодоления

- Время, затраченное на выполнение работы
7. Контрольные вопросы
1. Какие существуют способы построения стен в выбранной программе?
 2. Как обеспечить точное позиционирование объектов с помощью привязок?
 3. Какие параметры необходимо задавать при вставке дверей и окон?
 4. Как создать помещение и получить его площадь автоматически?
 5. В чём отличие наружных стен от внутренних по свойствам?
 6. Как изменить направление открывания двери после её вставки?
 7. Какие инструменты редактирования наиболее часто используются при создании плана?
 8. Как выполнить копирование группы объектов с сохранением связей?
 9. Что такое временные размеры и как ими пользоваться?
 10. Как настроить отображение марок помещений?

Практическое занятие №3

Эскизное проектирование. Построение формообразующих элементов: каркас здания – оси и уровни.

Целью работы является приобретение практических навыков создания

№ ва р.	Програм ное обеспече ние	Кол- во проле тов по Х	Кол- во проле тов по У	Ш аг по Х, м	Ш аг по У, м	Кол- во этаж ей	Выс ота 1 этаж а, м	Высот а типов ого этажа, м	Высота послед него этажа, м	Наличие тех. этажа/под вала
1	Autodesk Revit 2024	3	2	6,0	4,5	3	3,3	3,0	3,0	нет
2	Graphisoft Archicad 27	4	3	7,2	6,0	5	3,6	3,3	3,3	подвал - 3,0
3	Renga Architect ure	5	4	6,6	6,0	4	3,3	3,0	3,3	техэтаж +2,4

координационной основы здания в среде информационного моделирования, освоение методов построения осей и уровней, изучение правил их нумерации и позиционирования в пространстве, а также формирование навыков работы с привязками и точным позиционированием элементов каркаса .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

3. Правила построения осей и уровней

Таблица 2. Правила нумерации осей

Тип осей	Направление	Обозначение	Примечание
Продольные	Горизонтальное	А, Б, В, Г, Д, Е	Пропускаются буквы Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Ъ, Ы, Ь
Поперечные	Вертикальное	1, 2, 3, 4, 5, ...	Последовательная нумерация

Таблица 3. Рекомендуемые отметки уровней

Уровень	Отметка, м
Подвал (при наличии)	-3,000
1 этаж	0,000
2 этаж	+3,300
3 этаж	+6,300
4 этаж	+9,300
5 этаж	+12,300
Технический этаж	+15,000
Кровля	+16,200

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.
3. Текстовый редактор для оформления отчета.
4. Программа для создания скриншотов.
5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.
2. Создать новый проект на основе шаблона (Architectural Template / Residential Template).
3. Настроить единицы измерения (миллиметры или метры с точностью до трёх знаков).

4. Сохранить проект под именем: Каркас_Фамилия_№варианта.

5.2. Настройка начала координат

1. Убедиться, что начало координат находится в точке (0,0,0).
2. При необходимости переместить существующие уровни в начало координат.

3. Проверить соответствие осей координат:

- Ось X – красная (горизонтальное направление)
- Ось Y – зеленая (вертикальное направление в плане)
- Ось Z – синяя (высотная отметка)

5.3. Построение координационных осей

5.3.1. Создание осей (общие действия)

1. Выбрать инструмент построения осей:
 - Revit: вкладка "Геометрия" → "Ось"
 - Archicad: вкладка "Дизайн" → "Ось"
 - Renga: панель "Инструменты" → "Элементы обозначений" → "Ось"
2. Выбрать способ построения – прямая по двум точкам.

5.3.2. Построение поперечных осей (цифровые)

1. Построить первую ось (1) с началом в точке (0,0) и концом, превышающим габариты здания на 2000 мм.
2. Последовательно построить остальные оси с заданным шагом по X:
 - Ось 2 на расстоянии: шаг по X × 1
 - Ось 3 на расстоянии: шаг по X × 2
 - Ось n на расстоянии: шаг по X × (n-1)
3. Количество осей = (количество пролетов по X) + 1.

5.3.3. Построение продольных осей (буквенные)

1. Построить первую ось (А) с началом в точке (0,0) и концом, превышающим габариты здания на 2000 мм.
2. Последовательно построить остальные оси с заданным шагом по Y:
 - Ось Б на расстоянии: шаг по Y × 1
 - Ось В на расстоянии: шаг по Y × 2
 - Ось n на расстоянии: шаг по Y × (n-1)
3. Количество осей = (количество пролетов по Y) + 1.

5.3.4. Настройка отображения осей

1. Задать длину выпуска осей (расстояние от точки построения до обозначения) – 1500–2000 мм.
2. Проверить пересечение осей в угловых точках здания.
3. При необходимости изменить обозначения осей через свойства.

5.4. Построение уровней (этажей)

5.4.1. Создание уровней для варианта 1 (без подвала)

1. Выбрать инструмент построения уровней:
 - Revit: вкладка "Геометрия" → "Уровень"
 - Archicad: вкладка "Дизайн" → "Этаж"
 - Renga: панель "Инструменты" → "Элементы обозначений" → "Уровень"

2. Создать уровни:

- Уровень 1 (1 этаж): отметка 0,000
- Уровень 2 (2 этаж): отметка +3,300
- Уровень 3 (3 этаж): отметка +6,300
- Уровень кровли: отметка +9,300

3. Присвоить имена уровням:

- "1 этаж"
- "2 этаж"
- "3 этаж"
- "Кровля"

5.4.2. Создание уровней для варианта 2 (с подвалом)

1. Создать уровень подвала:

- Уровень подвала: отметка -3,000

2. Создать уровни надземной части:

- Уровень 1 (1 этаж): отметка 0,000
- Уровень 2 (2 этаж): отметка +3,600
- Уровень 3 (3 этаж): отметка +6,900
- Уровень 4 (4 этаж): отметка +10,200
- Уровень 5 (5 этаж): отметка +13,500
- Уровень кровли: отметка +16,500

3. Присвоить имена уровням:

- "Подвал"
- "1 этаж", "2 этаж", "3 этаж", "4 этаж", "5 этаж"
- "Кровля"

5.4.3. Создание уровней для варианта 3 (с техническим этажом)

1. Создать уровни надземной части:
 - Уровень 1 (1 этаж): отметка 0,000
 - Уровень 2 (2 этаж): отметка +3,300
 - Уровень 3 (3 этаж): отметка +6,300
 - Уровень 4 (4 этаж): отметка +9,600 (с учетом высоты 3,3 м)
2. Создать технический этаж:
 - Уровень техэтажа: отметка +12,000
 - Уровень кровли: отметка +14,100
3. Присвоить имена уровням:
 - "1 этаж", "2 этаж", "3 этаж", "4 этаж"
 - "Техэтаж"
 - "Кровля"

5.5. Настройка отображения уровней

1. Для Revit: установить 3D границы уровней по контуру сетки осей с отступом не менее 1500 мм от крайних осей.
2. Для всех программ: настроить цвет и тип линии для уровней (рекомендуется зеленая штрихпунктирная).
3. Убедиться, что на всех уровнях отображаются координационные оси.

5.6. Создание видов

1. Создать план на каждом уровне:
 - Revit: Диспетчер проекта → Виды (планы этажей) → создать планы для всех уровней
 - Archicad: Навигатор → Планы этажей → создать планы
 - Renga: Дерево проекта → Виды → Планы → создать планы
2. Создать фасады по всем направлениям:
 - Северный, Южный, Западный, Восточный
3. Создать разрезы (продольный и поперечный):
 - Продольный разрез – вдоль цифровых осей
 - Поперечный разрез – вдоль буквенных осей

5.7. Нанесение размеров между осями

1. На плане первого этажа нанести размеры между осями.
2. Проставить общие габаритные размеры здания.
3. Проверить соответствие размеров заданным шагам.

5.8. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.
2. Выполнить экспорт плана осей в формат PDF или DWG.
3. Создать скриншоты 3D-вида координационной схемы.

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
 2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
 3. Спецификацию осей (Форма 1).
- Форма 1. Спецификация осей

Марка оси	Направление	Отметка начала по X/Y	Отметка конца по X/Y	Привязка к началу координат
1	X	0,000	6000/0	
2	X	6000	12000/0	
...	...			
A	Y	0,000	0/4500	
B	Y	4500	0/9000	
...	...			

4. Спецификацию уровней (Форма 2).

Форма 2. Спецификация уровней

Наименование уровня	Отметка, м	Высота до следующего уровня, м	Количество этажей
Подвал	-3,000	3,000	1
1 этаж	0,000	3,300	1
2 этаж	3,300	3,000	1
3 этаж	6,300	3,000	1
Техэтаж	9,300	2,400	1
Кровля	11,700	–	–

5. Графическая часть:

- План осей первого этажа с размерами – скриншот
- Фасад здания с уровнями – скриншот
- 3D-вид координационной схемы – скриншот
- Разрез по осям – скриншот

6. Выводы по работе:

- Соответствие созданной координационной схемы заданию
- Освоенные навыки и инструменты
- Возникшие трудности и способы их преодоления
- Рекомендации по дальнейшему использованию созданной основы

7. Контрольные вопросы

1. Что такое координационные оси и для чего они служат в информационном моделировании?
2. Какие правила нумерации осей существуют и почему некоторые буквы исключаются?
3. Где рекомендуется размещать начало координат и почему это важно?
4. Какие существуют способы построения осей в зависимости от конфигурации здания?
5. Что такое уровни и для каких отметок они создаются?
6. Каково минимальное расстояние от крайних осей до 3D границ уровней?
7. Как выполнить копирование типового этажа со всеми связанными элементами?
8. Как задать обозначение оси и изменить его после построения?
9. Какие требования предъявляются к привязке при построении осей и уровней?
10. Как создать разрезы по зданию и для чего они нужны?

Практическое занятие №4

Работа с инструментами создания каркасных элементов – стены, перекрытия, крыши.

Целью работы является приобретение практических навыков создания основных несущих и ограждающих конструкций здания в среде информационного моделирования, освоение методов построения и редактирования стен, перекрытий и крыш, изучение параметров этих элементов и их взаимосвязей в модели .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Шаг по X, м	Шаг по Y, м	Кол-во этажей	Высота этажа, м	Толщина наружных стен, мм	Толщина внутренних стен, мм	Толщина перекрытия, мм	Тип крыши	Уклон крыши, град
1	Autodesk Revit 2024	6,0	4,5	2	3,0	510	250	200	Двускатная	30
2	Graphisoft Archicad 27	7,2	6,0	3	3,3	640	380	220	Вальмовая	25
3	Renga Architecture	6,6	6,0	2	3,3	380	120	180	Одоскатная	15

3. Состав многослойных конструкций

Таблица 2. Состав слоев конструкций

Тип конструкции	Слой (изнутри наружу)	Толщина слоя, мм	Материал
Наружная стена	Штукатурка	20	Цементно-песчаный раствор
	Кирпичная кладка	380/510/640	Кирпич керамический
	Утеплитель	100	Минеральная вата
	Облицовочный слой	120	Кирпич лицевой
Внутренняя стена	Штукатурка	15	Цементно-песчаный раствор
	Кирпичная кладка	120/250/380	Кирпич керамический
	Штукатурка	15	Цементно-песчаный раствор
Межэтажное перекрытие	Чистовой пол	20	Паркет/Линолеум
	Стяжка	50	Цементно-песчаный раствор
	Звукоизоляция	40	Минеральная вата
	Несущая плита	200/220	Железобетон

Таблица 3. Параметры проемов

Тип проема	Размер (ширина × высота), мм	Высота подоконника/порога, мм	Количество
Окно (типовое)	1500 × 1500	900	4
Дверь входная	1200 × 2100	0	1
Дверь межкомнатная	900 × 2100	0	по планировке

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
 2. Проект, созданный в ходе практического занятия №3 (координационные оси и уровни).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе практического занятия №3 (с координационными осями и уровнями).

3. Проверить правильность расположения осей и отметок уровней.

4. Сохранить проект под именем: Каркасные_элементы_Фамилия_№варианта.

5.2. Настройка параметров стен

1. Выбрать инструмент «Стена» (Wall).

2. В свойствах стены задать тип:

○ Для наружных стен – создать новый тип "Наружная стена 510/640 мм"

○ Для внутренних стен – создать новый тип "Внутренняя стена 120/250/380 мм"

3. Настроить многослойную структуру стены согласно таблице 2:

○ Добавить слои в правильной последовательности

○ Задать материалы для каждого слоя

○ Указать толщину каждого слоя

4. Установить привязку стены (обычно "По оси").

5.3. Построение стен первого этажа

5.3.1. Построение наружных стен

1. На плане первого этажа (уровень 0.000) построить наружные стены по периметру здания.

2. Использовать метод построения "прямоугольник" или последовательное построение отрезков с привязкой к координационным осям.

3. Обеспечить правильное сопряжение стен в углах:

○ Revit: стены соединяются автоматически

○ Archicad: использовать инструмент "Соединение стен"

○ Renga: стены обрезаются в местах пересечений

4. Проверить, что стены имеют высоту до уровня 2 этажа.

5.3.2. Построение внутренних стен

1. Разработать планировку первого этажа с учетом состава помещений:
 - Вариант 1: 2-3 комнаты, кухня, санузел, прихожая
 - Вариант 2: 3-4 комнаты, кухня, 2 санузла, холл
 - Вариант 3: 2 комнаты, кухня, санузел, прихожая
2. Построить внутренние стены, создавая помещения требуемых размеров.

3. Обеспечить правильное сопряжение внутренних стен с наружными.

5.4. Создание проемов

1. Выбрать инструмент «Окно» (Window).
2. Разместить окна в наружных стенах:
 - Не менее 4 окон на этаж
 - Расположить на расстоянии 600–800 мм от углов
 - Высота подоконника 900 мм
3. Выбрать инструмент «Дверь» (Door).
4. Разместить входную дверь в наружной стене.
5. Разместить межкомнатные двери во внутренних стенах.

5.5. Создание перекрытия первого этажа

1. Выбрать инструмент «Перекрытие» (Floor).
2. В свойствах перекрытия задать:
 - Тип: "Межэтажное перекрытие"
 - Конструкция: многослойная (по таблице 2)
 - Толщина: согласно варианту
 - Уровень: 1 этаж (отметка 0.000)
 - Смещение от уровня: 0
3. Создать контур перекрытия:
 - Revit/Archicad: выбрать внутренние грани наружных стен (Pick Walls)
 - Renga: построить контур вручную с привязкой к внутренним граням стен
4. Завершить создание перекрытия.

5.6. Создание стен второго этажа

Для вариантов 1 и 3 (2 этажа):

1. Перейти на вид второго этажа (уровень +3,000 или +3,300).
2. Скопировать наружные стены с первого этажа (если они не были построены автоматически).
3. Отредактировать внутренние стены в соответствии с планировкой второго этажа (можно изменить).

Для варианта 2 (3 этажа):

1. Перейти на вид второго этажа (уровень +3,600).
2. Скопировать наружные стены.
3. Разработать планировку второго этажа (можно повторить планировку первого этажа или изменить).
4. Перейти на вид третьего этажа (уровень +6,900).
5. Скопировать наружные стены.
6. Разработать планировку третьего этажа.

5.7. Создание перекрытий последующих этажей

1. Перейти на вид соответствующего этажа.
2. Выбрать инструмент «Перекрытие».
3. Создать перекрытие аналогично п. 5.5:
 - Для 2 этажа: уровень +3,000 или +3,300
 - Для 3 этажа (вариант 2): уровень +6,900

5.8. Создание крыши

5.8.1. Создание двускатной крыши (вариант 1)

1. Выбрать инструмент «Крыша» (Roof).
2. Задать параметры:
 - Тип: "Двускатная крыша"
 - Уровень: кровля (+6,000 или выше)
 - Свес: 500 мм
 - Угол наклона: 30°
3. Создать контур крыши по внешнему периметру здания с учетом

свесов.

4. Задать уклоны для соответствующих сторон.
5. Завершить создание крыши.

5.8.2. Создание вальмовой крыши (вариант 2)

1. Выбрать инструмент «Крыша».
2. Задать параметры:
 - Тип: "Вальмовая крыша"
 - Уровень: кровля (+9,900)
 - Свес: 600 мм
 - Угол наклона: 25°
3. Создать контур крыши по внешнему периметру.
4. Для всех четырех сторон задать формирование ската.
5. Завершить создание крыши.

5.8.3. Создание односкатной крыши (вариант 3)

1. Выбрать инструмент «Крыша».
2. Задать параметры:
 - Тип: "Односкатная крыша"
 - Уровень: кровля (+6,600)
 - Свес: 400 мм
 - Угол наклона: 15°
3. Создать контур крыши по внешнему периметру.
4. Задать уклон для одной стороны.
5. Завершить создание крыши.

5.9. Проверка взаимосвязей элементов

1. Переключиться в 3D-вид.
2. Проверить:
 - Сопряжение стен в углах
 - Опирающие перекрытия на стены
 - Примыкание крыши к стенам
 - Отсутствие пересечений элементов

3. При необходимости выполнить корректировку.

5.10. Создание разрезов и фасадов

1. Создать продольный и поперечный разрезы здания.
2. Создать фасады со всех сторон.
3. Проверить соответствие высотных отметок.

5.11. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.
 2. Выполнить экспорт планов этажей в формат PDF.
 3. Создать скриншоты 3D-вида с разных ракурсов.
6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Описание последовательности выполнения работы (Форма 1).

Форма 1. Этапы выполнения работы

Этап	Выполненные действия	Использованные инструменты	Результат
1	Настройка параметров стен		
2	Построение наружных стен		
3	Построение внутренних стен		
4	Вставка окон и дверей		
5	Создание перекрытий		
6	Создание крыши		

4. Параметры созданных конструкций (Форма 2).

Форма 2. Параметры каркасных элементов

Элемент	Тип	Толщина, мм	Материал	Количество/площадь
Наружные стены				
Внутренние стены				
Перекрытия				
Крыша				

5. Графическая часть:

- План 1 этажа – скриншот
- План 2 этажа – скриншот
- Фасад здания – скриншот
- Разрез по зданию – скриншот
- 3D-вид здания – скриншоты с разных ракурсов

6. Экспликация помещений первого этажа (Форма 3).

Форма 3. Экспликация помещений 1 этажа

№ помещения	Наименование	Площадь, м ²
1		
2		
3		
4		
5		

7. Выводы по работе:

- Соответствие созданной модели заданию
- Освоенные навыки и инструменты

- Возникшие трудности и способы их преодоления
 - Оценка качества модели (взаимосвязи элементов)
7. Контрольные вопросы
1. Какие типы стен существуют в выбранной программе и чем они отличаются?
 2. Как создать многослойную конструкцию стены или перекрытия?
 3. Какие существуют способы создания перекрытия по контуру стен?
 4. Как задать уклон для скатной крыши?
 5. Какие типы крыш можно создать в выбранной программе?
 6. Как обеспечить корректное сопряжение стен с крышей?
 7. Какие инструменты используются для редактирования каркасных элементов?
 8. Как создать проем в стене?
 9. Какие параметры необходимо задавать при создании крыши?
 10. Как проверить взаимосвязи элементов в 3D-модели?

Практическое занятие №5

Работа с инструментами создания каркасных элементов – лестницы, пандусы, ограждения.

Целью работы является приобретение практических навыков создания и редактирования вертикальных коммуникационных элементов здания в среде информационного моделирования, освоение методов построения лестниц различных типов, пандусов, а также ограждений с возможностью их параметрической настройки и привязки к несущим конструкциям .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Высота этажа, м	Тип лестницы	Ширина марша, мм	Количество маршей	Тип пандуса	Уклон пандуса, %	Высота ограждения, мм	Тип ограждения
1	Autodesk Revit 2024	3,0	Прямая двухмаршевая	1200	2	Входной	8	900	С балясинами
2	Graphisoft Archicad 27	3,3	Прямая одномаршевая	1050	1	Внутренний	10	1100	Стеклопанельное
3	Renga Architecture	3,6	Г-образная	1350	2	Входной	5	900	Металлическое

3. Параметры ступеней и ограждений

Таблица 2. Параметры лестничных ступеней

Тип лестницы	Высота подступенка, мм	Ширина проступи, мм	Минимальная ширина марша, мм
Основная (жилые здания)	150	300	1050

Вспомогательная	170	270	900
Винтовая	180	250	1200

Таблица 3. Параметры пандусов

Тип пандуса	Максимальный уклон	Длина горизонтальной площадки, мм	Ширина, мм
Входной	8% (1:12,5)	1500	1200
Внутренний	10% (1:10)	1500	1050

Таблица 4. Параметры ограждений

Тип ограждения	Высота, мм	Расстояние между балясинами, мм	Диаметр поручня, мм
С балясинами	900–1100	150	50
Стеклопанельное	900–1100	–	50
Металлическое	900–1100	200	40

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Проект, созданный в ходе практического занятия №4 (с каркасными элементами).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе практического занятия №4 (с каркасными элементами).

3. Проверить наличие необходимых уровней (высота этажа должна соответствовать заданию).

4. Сохранить проект под именем: Вертикальные_элементы_Фамилия_№варианта.

5.2. Создание лестницы

5.2.1. Общие настройки

1. Выбрать инструмент «Лестница» (Stair):

- Revit: вкладка "Архитектура" → "Лестница"
- Archicad: вкладка "Дизайн" → "Лестница"
- Renga: панель "Инструменты" → "Лестница"

2. Задать основные параметры лестницы:

- Высота лестницы: высота этажа (согласно варианту)
- Ширина марша: согласно варианту
- Толщина плиты лестницы: 150 мм
- Материал: железобетон

5.2.2. Создание прямой двухмаршевой лестницы (вариант 1)

1. Выбрать тип "Прямая двухмаршевая".

2. Указать начало лестницы (нижний уровень 0.000).

3. Задать направление первого марша (перпендикулярно стене).

4. Автоматически определить положение промежуточной площадки.

5. Указать направление второго марша (параллельно первому).
6. Проверить сопряжение лестницы с уровнями этажей:
 - Нижний уровень: 0.000
 - Промежуточная площадка: +1,500
 - Верхний уровень: +3,000
- 5.2.3. Создание прямой одномаршевой лестницы (вариант 2)
 1. Выбрать тип "Прямая одномаршевая".
 2. Указать начало лестницы (нижний уровень 0.000).
 3. Задать направление и длину марша.
 4. Проверить сопряжение с верхним уровнем (+3,300).
 5. При необходимости отрегулировать количество ступеней.
- 5.2.4. Создание Г-образной лестницы (вариант 3)
 1. Выбрать тип "Г-образная" (с поворотом на 90°).
 2. Указать начало лестницы (нижний уровень 0.000).
 3. Задать направление первого марша.
 4. Определить положение угловой площадки.
 5. Задать направление второго марша (под углом 90° к первому).
 6. Проверить сопряжение с верхним уровнем (+3,600).
- 5.3. *Создание пандуса*
 - 5.3.1. Общие настройки
 1. Выбрать инструмент «Пандус» (Ramp):
 - Revit: вкладка "Архитектура" → "Пандус"
 - Archicad: при выборе типа лестницы нажать кнопку с изображением пандуса
 - Renga: панель "Инструменты" → "Пандус"
 2. Задать основные параметры пандуса:
 - Уклон: согласно варианту (8%, 10% или 5%)
 - Ширина: согласно таблице 3
 - Толщина плиты: 150 мм
 - 5.3.2. Создание входного пандуса (варианты 1 и 3)
 1. Указать начало пандуса на уровне земли (-0,150).
 2. Задать направление и длину пандуса (с учетом уклона).
 3. Создать горизонтальные площадки:
 - В начале пандуса: 1500 мм
 - В конце пандуса: 1500 мм
 4. Проверить сопряжение с уровнем входа (0.000).
 - 5.3.3. Создание внутреннего пандуса (вариант 2)
 1. Указать начало пандуса на уровне 0.000.
 2. Задать направление и длину пандуса.
 3. Создать горизонтальную площадку в конце.
 4. Проверить сопряжение с уровнем +1,650 (половина этажа).
- 5.4. *Создание ограждений*
 - 5.4.1. Создание ограждения для лестницы (по лестнице)
 1. Выбрать инструмент «Ограждение» (Railing):
 - Revit: вкладка "Архитектура" → "Ограждения"

- Archicad: настройка ограждений через параметры лестницы
- Renga: панель "Инструменты" → "Ограждение"
- 2. Выбрать способ построения "По лестнице" (Place on Stair).
- 3. В параметрах задать:
 - Высоту ограждения: согласно варианту
 - Расстояние между балясинами: согласно таблице 4
 - Отступ от края: 50 мм
- 4. Указать лестницу для размещения ограждения.
- 5. Создать ограждение с двух сторон лестницы.
- 5.4.2. Создание ограждения для пандуса (по пандусу)
 1. Выбрать инструмент «Ограждение».
 2. Выбрать способ построения "По пандусу".
 3. Задать параметры ограждения (аналогично п. 5.4.1).
 4. Указать пандус для размещения ограждения.
 5. Создать ограждение с двух сторон пандуса.
- 5.4.3. Настройка типа ограждения

Для каждого типа ограждения выполнить настройку:

Для ограждения с балясинами (вариант 1):

 - Поручень: круглый, диаметр 50 мм
 - Балясины: квадратные, 20×20 мм, шаг 150 мм
 - Начальная и конечная стойки: увеличенного сечения

Для стеклянного ограждения (вариант 2):

 - Поручень: круглый, диаметр 50 мм
 - Заполнение: стекло толщиной 12 мм
 - Стойки: металлические, 40×40 мм, шаг 1000 мм

Для металлического ограждения (вариант 3):

 - Поручень: круглый, диаметр 40 мм
 - Заполнение: горизонтальные прутья, диаметр 12 мм
 - Стойки: квадратные, 30×30 мм, шаг 200 мм
- 5.5. *Создание проема в перекрытии для лестницы*
 1. Перейти на план соответствующего этажа.
 2. Выбрать инструмент «Проем» (Opening):
 - Revit: вкладка "Архитектура" → "Проем"
 - Archicad: вкладка "Дизайн" → "Проем"
 - Renga: панель "Инструменты" → "Проем"
 3. Создать проем в перекрытии:
 - Для двухмаршевой лестницы: прямоугольный проем размером ширина лестницы + 200 мм на длину лестницы
 - Для одномаршевой лестницы: прямоугольный проем по габаритам лестницы
 4. Убедиться, что лестница проходит через проем.
- 5.6. *Создание разрезов и видов*
 1. Создать продольный разрез по лестнице.
 2. Создать планы этажей с отображением лестницы.
 3. Создать 3D-вид для визуального контроля.

4. Проверить корректность отображения ограждений.

5.7. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.

2. Выполнить экспорт планов и разрезов в формат PDF.

3. Создать скриншоты 3D-вида с разных ракурсов.

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Параметры созданных элементов (Форма 1).

Форма 1. Параметры вертикальных элементов

Элемент	Тип	Ширина, мм	Высота/длина, мм	Уклон	Материал	Примечание
Лестница				–		
Пандус						
Ограждение лестницы				–		
Ограждение пандуса				–		

4. Графическая часть:

- План этажа с лестницей – скриншот
- Разрез по лестнице – скриншот
- 3D-вид лестницы с ограждениями – скриншот
- 3D-вид пандуса – скриншот (для вариантов с пандусом)

5. Характеристики лестницы (Форма 2).

Форма 2. Характеристики лестницы

Параметр	Значение
Высота подступенка, мм	
Ширина проступи, мм	
Количество ступеней в марше	
Заложение марша, мм	
Проверка формулы $2a+b$	

6. Выводы по работе:

- Соответствие созданных элементов заданию
- Освоенные навыки и инструменты
- Возникшие трудности и способы их преодоления
- Оценка параметрических взаимосвязей в модели

7. Контрольные вопросы

1. Какие типы лестниц можно создать в выбранной программе?

2. Как задать уклон пандуса и какие значения являются допустимыми?

3. Какие существуют способы построения ограждений?

4. Как обеспечить автоматическое обновление ограждения при изменении лестницы?

5. Какие параметры настраиваются при создании ограждения с балясинами?

6. Чем отличается способ построения "По лестнице" от способа "На плоскости"?

7. Как настроить соединение ограждений под углом?

8. Какие требования предъявляются к ограждениям лестниц и пандусов?

9. Как создать проем в перекрытии для лестницы?

10. В чем особенности отображения ограждений на чертежах?

Практическое занятие №6

Назначение материалов. Заполнение проемов – окна, двери, витражи

Целью работы является приобретение практических навыков назначения материалов элементам здания в среде информационного моделирования, освоение методов заполнения оконных и дверных проемов, создания витражных конструкций, а также изучение параметрических свойств этих элементов и их настройки для последующего получения спецификаций и ведомостей .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ в а р.	Программное обеспечение	Наружные стены	Внутренние стены	Перекрытия	Кровля	Количество окон	Количество дверей	Наличие витража	Тип остекления
1	Autodesk Revit 2024	Кирпич керамический/510 мм	Кирпич/250 мм	Железобетон/200 мм	Скатная/металлочерепица	6	5	Да	Двухкамерный стеклопакет
2	Graphisoft Archicad 27	Газобетон/400 мм	Газобетон/200 мм	Железобетон/200 мм	Плоская/рулонная	8	6	Нет	Однокамерный стеклопакет
3	Renga Architecture	Керамзитобетон/400 мм	Кирпич/120 мм	Железобетон/200 мм	Скатная/керамическая черепица	5	4	Да	Тонированный стеклопакет

3. Типы оконных и дверных блоков

Таблица 2. Типы оконных блоков

Марка окна	Ширина, мм	Высота, мм	Высота подоконника, мм	Тип створок	Количество створок	Материал профиля
О-1	1500	1500	900	Поворотноткидные	2	ПВХ

О-2	1200	1500	900	Поворотные	2	ПВХ
О-3	1800	1500	900	Поворотно-откидные	3	ПВХ
О-4	900	1200	900	Откидные	1	ПВХ

Таблица 3. Типы дверных блоков

Марка двери	Ширина, мм	Высота, мм	Тип двери	Материал	Наличие остекления	Направление открывания
Д-1	1000	2100	Входная	Металл	Нет	Наружное
Д-2	900	2100	Межкомнатная	Дерево	Нет	Внутреннее
Д-3	800	2100	Межкомнатная	Дерево	Нет	Внутреннее
Д-4	700	2100	Межкомнатная	Дерево	Нет	Внутреннее
Д-5	1200	2100	Входная	Металл	Есть	Наружное

4. Библиотека материалов

Таблица 4. Характеристики материалов

Материал	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Цвет/текстура	Применение
Кирпич керамический	1800	0,7	Красный	Наружные стены
Кирпич силикатный	1900	0,8	Белый	Внутренние стены
Газобетон	600	0,2	Светло-серый	Стены
Керамзитобетон	1200	0,5	Серый	Стены
Железобетон	2500	1,8	Серый	Перекрытия
Металлочерепица	–	–	Коричневый	Кровля
Керамическая черепица	–	–	Красный	Кровля
Рулонная кровля	–	–	Черный	Плоская кровля
Древесина (сосна)	500	0,15	Древесный	Двери
Металл (сталь)	7800	50	Серый	Входные двери
ПВХ профиль	–	–	Белый	Окна

5. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Проект, созданный в ходе практического занятия №4-5 (с каркасными элементами).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

6. Порядок выполнения работы

6.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе практического занятия №4 или №5.

3. Проверить наличие необходимых стен, перекрытий и проемов.

4. Сохранить проект под именем: Материалы_и_проемы_Фамилия_№варианта.

6.2. Назначение материалов элементам

6.2.1. Назначение материалов стенам

1. Выделить наружные стены в проекте.
2. Открыть свойства типа стены:
 - Revit: "Редактирование структуры"
 - Archicad: "Параметры стены" → "Слои"
 - Renga: "Редактировать пирог стены"
3. Настроить структуру наружной стены:
 - Слой 1 (внутренний): штукатурка, 15 мм
 - Слой 2 (несущий): материал согласно варианту, толщина согласно варианту
 - Слой 3 (утеплитель): минеральная вата, 100 мм
 - Слой 4 (облицовочный): кирпич лицевой, 120 мм (для вариантов 1 и 3)
4. Настроить структуру внутренних стен:
 - Слой 1: штукатурка, 15 мм
 - Слой 2: материал согласно варианту, толщина согласно варианту
 - Слой 3: штукатурка, 15 мм
5. Применить материалы из библиотеки к каждому слою.

6.2.2. Назначение материалов перекрытиям

1. Выделить перекрытие в проекте.
2. Открыть свойства типа перекрытия.
3. Настроить структуру перекрытия:
 - Слой 1 (чистовой пол): паркет/линолеум, 15 мм
 - Слой 2 (стяжка): цементно-песчаный раствор, 50 мм
 - Слой 3 (звукоизоляция): минеральная вата, 40 мм
 - Слой 4 (несущий): железобетон, толщина согласно варианту
4. Применить материалы к каждому слою.

6.2.3. Назначение материалов кровле

1. Выделить крышу в проекте.
2. Настроить структуру кровли согласно варианту:
 - Вариант 1 (металлочерепица): стропила, обрешетка, металлочерепица
 - Вариант 2 (рулонная): стяжка, утеплитель, рулонное покрытие
 - Вариант 3 (керамическая черепица): стропила, обрешетка, черепица

6.2.4. Настройка отображения материалов

1. Переключить вид на "Реалистичный" (Realistic) для визуальной оценки.
2. При необходимости настроить графику материалов (цвет, текстуру).
3. Настроить параметры штриховки материалов для отображения на разрезах.

6.3. Заполнение оконных проемов

6.3.1. Загрузка и настройка оконных блоков

1. Выбрать инструмент «Окно» (Window).

2. Для Revit: загрузить необходимые семейства окон из библиотеки.
3. В параметрах окна задать:
 - Ширину и высоту согласно марке (О-1, О-2 и т.д.)
 - Высоту подоконника 900 мм
 - Тип открывания
- 6.3.2. Размещение окон для варианта 1 (6 окон)
 1. Разместить на фасаде А (ось А):
 - Окно О-1 (1500×1500) – 2 шт.
 - Окно О-2 (1200×1500) – 1 шт.
 2. Разместить на фасаде Б (ось Б):
 - Окно О-1 – 2 шт.
 - Окно О-3 (1800×1500) – 1 шт.
 3. Использовать временные размеры для точного позиционирования:
 - Расстояние от угла: 600–800 мм
 - Расстояние между окнами: 900–1200 мм
- 6.3.3. Размещение окон для варианта 2 (8 окон)
 1. Разместить на фасаде А:
 - Окно О-1 – 2 шт.
 - Окно О-2 – 2 шт.
 2. Разместить на фасаде Б:
 - Окно О-1 – 2 шт.
 - Окно О-3 – 2 шт.
- 6.3.4. Размещение окон для варианта 3 (5 окон)
 1. Разместить на фасаде А:
 - Окно О-1 – 1 шт.
 - Окно О-2 – 1 шт.
 2. Разместить на фасаде Б:
 - Окно О-1 – 1 шт.
 - Окно О-4 (900×1200) – 2 шт.
- 6.3.5. Добавление подоконников и отливов
 1. В параметрах окна активировать опции:
 - Наличие подоконника (свес 50 мм)
 - Наличие отлива (для наружных окон)
 2. Задать материал подоконника (пластик/дерево).
- 6.4. *Заполнение дверных проемов*
 - 6.4.1. Загрузка и настройка дверных блоков
 1. Выбрать инструмент «Дверь» (Door).
 2. В параметрах двери задать:
 - Ширину и высоту согласно марке
 - Направление открывания
 - Материал
 - 6.4.2. Размещение дверей
 1. Разместить входные двери (Д-1 или Д-5):
 - Вариант 1: Д-1 (1000×2100) – 1 шт.
 - Вариант 2: Д-1 – 1 шт.

- Вариант 3: Д-5 (1200×2100 с остеклением) – 1 шт.
- 2. Разместить межкомнатные двери:
 - Вариант 1 (5 дверей): Д-2 (900×2100) – 3 шт., Д-3 (800×2100) – 2 шт.
 - Вариант 2 (6 дверей): Д-2 – 4 шт., Д-3 – 2 шт.
 - Вариант 3 (4 двери): Д-2 – 2 шт., Д-3 – 2 шт.
- 3. Убедиться, что направление открывания соответствует функциональному назначению:
 - Вход в комнату – внутрь
 - Вход в санузел – наружу
- 6.4.3. Настройка отображения дверей
 1. Переключить вид на соответствующий уровень детализации:
 - Средний уровень – открывание 30°
 - Высокий уровень – открывание 90°
 2. При необходимости изменить угол открывания.
- 6.5. Создание витража (для вариантов 1 и 3)
 - 6.5.1. Создание витража (вариант 1)
 1. Выбрать инструмент «Стена: Витраж» (Curtain Wall):
 - Revit: вкладка "Архитектура" → "Стена" → выбрать "Витраж"
 2. Задать параметры витража:
 - Высота: 3000 мм (на всю высоту этажа)
 - Ширина: 4000 мм
 - Материал профиля: алюминий
 - Цвет профиля: RAL 9006
 3. Разместить витраж на фасаде Б (ось Б) в центре.
 4. Настроить членение витража:
 - Вертикальные импосты с шагом 1000 мм
 - Горизонтальные импосты с шагом 1500 мм
 - 6.5.2. Создание витража (вариант 3)
 1. Выбрать инструмент «Витраж».
 2. Задать параметры:
 - Высота: 3300 мм
 - Ширина: 5000 мм
 - Материал профиля: алюминий
 - Цвет профиля: RAL 9010
 3. Разместить витраж на фасаде А.
 4. Настроить членение:
 - Вертикальные импосты с шагом 1200 мм
 - Горизонтальные импосты с шагом 1600 мм
 - 6.5.3. Вставка двери в витраж
 1. Выбрать панель витража, которую необходимо заменить.
 2. В параметрах панели выбрать семейство двери-панели:
 - Revit: "Дверь-панель витража"
 - Archicad: замена панели на дверь
 3. Настроить параметры двери:
 - Ширина: 900 мм

- Высота: 2100 мм
 - Направление открывания
4. Разместить дверь в центральной части витража.
- 6.6. Настройка параметров для спецификаций*
1. Для каждого окна и двери заполнить параметры:
Общие параметры:
 - Марка (О-1, Д-1 и т.д.)
 - Наименование (описание)
 - Этаж расположения
 Для Revit:
 - Добавить общие параметры (ADSK_Марка, ADSK_Наименование)
 Для Renga:
 - Добавить свойство "Марка фасада" и задать значения
- 6.7. Создание спецификаций*
- 6.7.1. Создание ведомости окон
 1. Создать новую спецификацию категории "Окна".
 2. Добавить поля:
 - Марка
 - Ширина
 - Высота
 - Количество
 - Материал профиля
 - Этаж
 3. Настроить сортировку по марке.
 4. Подсчитать итоговое количество.
 - 6.7.2. Создание ведомости дверей
 1. Создать новую спецификацию категории "Двери".
 2. Добавить поля:
 - Марка
 - Ширина
 - Высота
 - Тип двери
 - Материал
 - Количество
 3. Настроить сортировку по марке.
 - 6.7.3. Создание ведомости материалов (для варианта 2)
 1. Создать спецификацию по материалам стен.
 2. Добавить поля:
 - Материал
 - Объем (м³)
 - Площадь (м²)
- 6.8. Визуализация и проверка*
1. Создать 3D-вид с реалистичным отображением материалов.
 2. Создать фасады с отображением окон и витражей.
 3. Создать разрезы для проверки правильности установки окон.

4. Проверить корректность отображения материалов.

6.9. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.

2. Выполнить экспорт спецификаций в формат XLSX (если возможно).

3. Создать скриншоты 3D-вида с разных ракурсов.

7. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Спецификацию окон (Форма 1).

Форма 1. Ведомость окон

Марка	Ширина, мм	Высота, мм	Количество	Материал профиля	Примечание
О-1	1500	1500		ПВХ	
О-2	1200	1500		ПВХ	
О-3	1800	1500		ПВХ	
О-4	900	1200		ПВХ	
Итого					

4. Спецификацию дверей (Форма 2).

Форма 2. Ведомость дверей

Марка	Ширина, мм	Высота, мм	Тип	Материал	Количество	Направление открывания
Д-1	1000	2100	Входная	Металл		Наружное
Д-2	900	2100	Межкомнатная	Дерево		Внутреннее
Д-3	800	2100	Межкомнатная	Дерево		Внутреннее
Итого						

5. Спецификацию материалов (Форма 3).

Форма 3. Ведомость материалов

Конструкция	Материал	Толщина, мм	Площадь, м ²	Объем, м ³
Наружные стены				
Внутренние стены				
Перекрытия				
Кровля				

6. Параметры витража (для вариантов 1 и 3) – Форма 4.

Форма 4. Характеристики витража

Параметр	Значение
Ширина, мм	
Высота, мм	
Площадь, м ²	
Материал профиля	
Цвет профиля	
Тип остекления	
Количество дверей в витраже	

7. Графическая часть:

- План этажа с оконными и дверными проемами – скриншот
- Фасад с витражом – скриншот
- Разрез по окну/двери – скриншот

- 3D-вид с отображением материалов – скриншот
- Спецификации – скриншот
- 8. Выводы по работе:
 - Соответствие назначенных материалов заданию
 - Корректность заполнения проемов
 - Возможности автоматического подсчета материалов
 - Возникшие трудности и способы их преодоления
- 8. Контрольные вопросы
 1. Как назначить материал многослойной конструкции в выбранной программе?
 2. Какие параметры необходимо задавать при создании оконного блока?
 3. Как изменить направление открывания двери?
 4. Какие типы витражей можно создать в программе?
 5. Как вставить дверь в витраж?
 6. Как создать спецификацию окон и дверей?
 7. Какие параметры нужно заполнить для корректного подсчета количества?
 8. Как настроить отображение материалов на 3D-виде?
 9. Что такое марка фасада и для чего она используется?
 10. Как добавить подоконник и отлив к окну?

Практическое занятие №7

Создание дополнительных архитектурных и конструктивных элементов.

Целью работы является приобретение практических навыков создания дополнительных архитектурных и конструктивных элементов здания в среде информационного моделирования, освоение методов моделирования колонн, балок, фундаментов, архитектурных деталей (карнизы, пояса, пилястры), а также формирование навыков работы с профилями и семействами нестандартных элементов .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар .	Программное обеспечение	Колонны	Балки	Фундаменты	Архитектурные детали	Расположение деталей
1	Autodesk Revit 2024	400×400 мм / Железобетон	Двутавр 30Ш2 / 6,0 м	Ленточный / -2,1 м	Карниз венчающий, пилястры	По периметру здания, углы
2	Graphisoft Archicad 27	Круглая Ø400 мм / Железобетон	Двутавр 35Ш1 / 7,2 м	Столбчатый / -2,4 м	Пояс межэтажный, сандрики	На уровне перекрытия, над окнами
3	Renga Architecture	300×300 мм / Металл (колонна)	Двутавр 25К1 / 5,4 м	Свайный / -6,0 м	Руст, карниз цокольный	По фасаду, по низу стен

3. Параметры дополнительных элементов

Таблица 2. Параметры колонн

Тип колонны	Сечение, мм	Высота, м	Материал	Примечание
Железобетонная прямоугольная	400×400	3,0	Железобетон	Вариант 1
Железобетонная круглая	Ø400	3,3	Железобетон	Вариант 2
Металлическая	300×300	3,3	Сталь С245	Вариант 3

Таблица 3. Параметры балок

Тип балки	Профиль	Высота, мм	Длина, м	Материал	Примечание
Двутавр колонный	30К1	300	6,0	Сталь	Вариант 1
Двутавр широкополочный	35Ш1	350	7,2	Сталь	Вариант 2
Двутавр колонный	25К1	250	5,4	Сталь	Вариант 3

Таблица 4. Параметры фундаментов

Тип фундамента	Размеры	Глубина заложения, м	Материал	Примечание
Ленточный	Ширина 600 мм	-2,1	Железобетон	Вариант 1
Столбчатый	1200×1200 мм	-2,4	Железобетон	Вариант 2
Свайный	Сечение 300×300 мм	-6,0	Железобетон	Вариант 3

Таблица 5. Параметры архитектурных деталей

Элемент	Высота/ширина, мм	Вынос, мм	Материал	Примечание
Карниз венчающий	400	400	Штукатурка	Вариант 1
Пилястра	200×400	—	Кирпич	Вариант 1
Пояс межэтажный	250	150	Штукатурка	Вариант 2
Сандрик	300×200	250	Штукатурка	Вариант 2
Руст	Высота 800	60	Штукатурка	Вариант 3
Карниз цокольный	250	200	Бетон	Вариант 3

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий (с каркасными элементами).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.

3. Проверить наличие координационных осей и уровней.

4. Сохранить проект под именем: Доп_элементы_Фамилия_№варианта.

5.2. Создание колонн

5.2.1. Создание прямоугольных колонн (вариант 1)

1. Выбрать инструмент «Колонна» (Column).

2. В свойствах колонны задать параметры:

- Тип: прямоугольная

- Размеры: 400×400 мм
- Материал: железобетон
- Высота: уровень 2 (+3,000)
- Смещение от уровня: 0
- 3. Разместить колонны в соответствии с сеткой осей:
 - По осям 1-А, 1-Б, 2-А, 2-Б, 3-А, 3-Б
 - Шаг колонн соответствует пролетам здания

5.2.2. Создание круглых колонн (вариант 2)

1. Выбрать инструмент «Колонна».

2. В свойствах задать:

- Тип: круглая
- Диаметр: 400 мм
- Материал: железобетон
- Высота: уровень 2 (+3,300)

3. Разместить колонны по осям:

- Оси 1-А, 1-В, 3-А, 3-В, 4-Б

5.2.3. Создание металлических колонн (вариант 3)

1. Выбрать инструмент «Колонна».

2. В свойствах задать:

- Тип: прямоугольная (металлическая)
- Размеры: 300×300 мм
- Материал: сталь С245
- Высота: уровень 2 (+3,300)

3. Разместить колонны по осям:

- По всем пересечениям осей

4. Добавить опорные плиты в основании колонн.

5.3. Создание балок

5.3.1. Создание балок перекрытия (вариант 1)

1. Выбрать инструмент «Балка» (Beam).

2. В свойствах балки задать:

- Тип профиля: двутавр колонный 30К1
- Материал: сталь
- Уровень: +3,000 (уровень перекрытия 2 этажа)
- Смещение по вертикали: 0

3. Создать балки между колоннами:

- В продольном направлении (по осям А и Б)
- В поперечном направлении (по осям 1, 2, 3)

4. Обеспечить правильное сопряжение с колоннами.

5.3.2. Создание балок (вариант 2)

1. Выбрать инструмент «Балка».

2. В свойствах задать:

- Тип профиля: двутавр широкополочный 35Ш1
- Материал: сталь
- Уровень: +3,600

3. Создать балки по осям:

- По осям А, Б, В – продольные балки
- По осям 1, 2, 3, 4 – поперечные балки

5.3.3. Создание балок (вариант 3)

1. Выбрать инструмент «Балка».
2. В свойствах задать:
 - Тип профиля: двутавр колонный 25К1
 - Материал: сталь
 - Уровень: +3,300
3. Создать балки по периметру здания.
4. Добавить второстепенные балки с шагом 2 м.

5.4. Создание фундаментов

5.4.1. Создание ленточного фундамента (вариант 1)

1. Выбрать инструмент «Стена» с типом «Фундамент».
2. В свойствах задать:
 - Тип: ленточный фундамент
 - Ширина: 600 мм
 - Высота: 600 мм
 - Материал: железобетон
 - Уровень: фундамент (отметка -2,100)
 - Высота до верха: от -2,100 до -1,500
3. Создать фундамент под всеми несущими стенами по периметру.
4. Добавить армирование (условно).

5.4.2. Создание столбчатого фундамента (вариант 2)

1. Выбрать инструмент «Фундамент» (Foundation) или «Колонна» с типом «Фундамент».

2. В свойствах задать:
 - Тип: столбчатый
 - Размеры подошвы: 1200×1200 мм
 - Размеры подколонника: 600×600 мм
 - Высота фундамента: 900 мм
 - Глубина заложения: -2,400
3. Разместить фундаменты под всеми колоннами.
4. Добавить фундаментные балки между столбами.

5.4.3. Создание свайного фундамента (вариант 3)

1. Выбрать инструмент «Свая» (Pile) – при наличии в библиотеке.
2. В свойствах задать:
 - Тип: забивная свая
 - Сечение: 300×300 мм
 - Длина: 6000 мм
 - Материал: железобетон
 - Отметка верха: -2,000
3. Разместить сваи под каждой колонной (по 4 сваи на куст).
4. Создать ростверк поверх свай.

5.5. Создание архитектурных деталей

5.5.1. Создание профилей

1. Создать необходимые профили для архитектурных элементов:
 - Revit: вкладка "Вставка" → "Загрузить семейство" → "Профили"
 - Archicad: вкладка "Дизайн" → "Профили"
 - Renga: панель "Инструменты" → "Профили"
2. Для карниза создать профиль сложной формы.
3. Для пилястры создать прямоугольный профиль 200×400 мм.
- 5.5.2. Создание венчающего карниза (вариант 1)
 1. Выбрать инструмент «Карниз» (Cornice):
 - Revit: использовать инструмент "Вентилируемый фасад" с профилем
 - Archicad: инструмент "Профиль по контуру"
 - Renga: инструмент "Карниз"
 2. В свойствах задать:
 - Тип профиля: созданный профиль карниза
 - Материал: штукатурка
 - Уровень: кровля (+9,000)
 3. Выбрать грани наружных стен для размещения карниза.
 4. Создать карниз по всему периметру здания.
- 5.5.3. Создание пилястр (вариант 1)
 1. Использовать инструмент «Стена» или «Колонна».
 2. Задать параметры:
 - Сечение: 200×400 мм
 - Высота: на всю высоту здания (от фундамента до карниза)
 - Материал: кирпич (в цвет фасада)
 3. Разместить пилястры:
 - По углам здания (А-1, А-3, Б-1, Б-3)
 - По простенкам между окнами
- 5.5.4. Создание межэтажного пояса (вариант 2)
 1. Создать профиль пояса (прямоугольный 250×150 мм).
 2. Выбрать инструмент «Карниз» или «Пояс».
 3. Задать параметры:
 - Профиль: прямоугольный
 - Материал: штукатурка
 - Уровень: +3,300 (уровень перекрытия 2 этажа)
 4. Создать пояс по всему периметру здания.
- 5.5.5. Создание сандриков (вариант 2)
 1. Создать профиль сандрика (треугольный или прямоугольный).
 2. Разместить над каждым оконным проемом:
 - Ширина сандрика = ширина окна + 200 мм
 - Вынос: 250 мм
 - Высота подъема: 300 мм
 3. Для угловых окон добавить сандрики соответствующей формы.
- 5.5.6. Создание руста (вариант 3)
 1. Выбрать инструмент для создания руста (Split Face + Paint в Revit).
 2. Создать горизонтальные членения на фасаде:
 - Высота пояса руста: 800 мм

- Глубина руста: 60 мм
- 3. Применить материал "Штукатурка" к выступающим частям.
- 4. Создать рустовые камни по углам здания.

5.5.7. Создание цокольного карниза (вариант 3)

1. Создать профиль цокольного карниза (250×200 мм).
2. Разместить карниз по периметру здания на уровне:
 - Отметка верха цоколя: +0,500
 - Отметка низа: +0,200

5.6. Создание входной группы

Для всех вариантов:

1. Создать крыльцо перед входной дверью:
 - Размеры: 1500×1500 мм
 - Высота ступеней: 150 мм
 - Количество ступеней: 3
2. Добавить козырек над входом:
 - Размеры: 2000×1500 мм
 - Материал: поликарбонат/металл
 - Крепление: на кронштейнах
3. Установить ограждение крыльца.

5.7. Настройка материалов и отображения

1. Назначить материалам соответствующие цвета и текстуры:
 - Железобетон – серый
 - Кирпич – красно-коричневый
 - Штукатурка – бежевый
 - Металл – серый металлик
2. Для архитектурных деталей настроить отображение на фасадах.
3. Создать виды с наложенными материалами.

5.8. Создание разрезов и фасадов

1. Создать фасады с отображением всех архитектурных деталей.
2. Создать разрезы по зданию, показывающие фундаменты.
3. Создать 3D-вид с дополнительными элементами.

5.9. Сохранение и экспорт

1. Сохранить проект.
2. Создать скриншоты фасадов и 3D-вида.
3. Выполнить экспорт чертежей в PDF.
6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Спецификацию дополнительных элементов (Форма 1).

Форма 1. Спецификация дополнительных элементов

Наименование элемента	Тип/сечение	Материал	Количество	Примечание
Колонны				
Балки				

Фундаменты				
Карнизы				
Пилястры				
Пояса				
Сандрики				
Руст				

4. Параметры архитектурных деталей (Форма 2).

Форма 2. Характеристики архитектурных деталей

Элемент	Размеры (Ш×В), мм	Вынос, мм	Профиль	Материал	Расположение
Карниз венчающий					
Пилястра			–		
Пояс межэтажный					
Сандрик					
Руст					
Карниз цокольный					

5. Графическая часть:

- План с расположением колонн и фундаментов – скриншот
- Фасад с архитектурными деталями – скриншот
- Разрез по зданию с фундаментами – скриншот
- 3D-вид с дополнительными элементами – скриншоты (минимум 2 ракурса)

- Узел карниза – скриншот (укрупненно)

6. Выводы по работе:

- Соответствие созданных элементов заданию
- Освоенные навыки и инструменты
- Возникшие трудности и способы их преодоления
- Оценка архитектурной выразительности фасада

7. Контрольные вопросы

1. Какие типы колонн можно создать в выбранной программе?
2. Как создать балку нестандартного сечения?
3. Какие существуют способы создания фундаментов?
4. Как создать архитектурный профиль и применить его к стене?
5. Какие инструменты используются для создания пилястр?
6. В чем отличие карниза от архитектурного пояса?
7. Что такое руст и как его создать в BIM-программе?
8. Как создать сандрики над окнами?
9. Как обеспечить сопряжение колонн с балками?
10. Какие требования предъявляются к моделированию фундаментов?

Практическое занятие №8

Визуализация. Объемные виды, сечения, узлы. Создание сцены.

Целью работы является приобретение практических навыков создания визуализаций архитектурных объектов в среде информационного моделирования, освоение методов создания объемных видов, разрезов, узлов, а также формирование навыков настройки сцены (освещение, материалы, камеры) для получения фотореалистичных изображений.

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Типы видов	Ракурс камеры	Время суток	Тип освещения	Необходимые сечения	Узлы для детализации	Разрешение
1	Autodesk Revit 2024	Общий вид, перспектива	Юго-западный	Утро	Солнечное	Вертикальное по оси 2	Узел карниза, узел цоколя	1920×1080
2	Graphisoft Archicad 27	Фасад, 3D-разрез	Северовосточный	Полдень	Солнечное + искусственное	Горизонтальное на отм. +3.000	Узел примыкания кровли, узел окна	2560×1440
3	Renga Architecture	Интерьер, перспектива	Изнутри помещения	Вечер	Искусственное	Вертикальное по оси Б	Узел лестницы, узел ограждения	1920×1200

3. Параметры визуализации

Таблица 2. Параметры качества рендеринга

Параметр	Вариант 1 (среднее качество)	Вариант 2 (высокое качество)	Вариант 3 (фотореалистичное)
Разрешение	1920×1080	2560×1440	1920×1200
Количество проходов	30	50	100
Сглаживание	Среднее	Высокое	Высокое
Тени	Мягкие	Мягкие с полутенями	Реалистичные
Отражения	1 отражение	2 отражения	5 отражений
Глобальное освещение	Выкл	Вкл (низкое)	Вкл (высокое)

Таблица 3. Параметры камеры

Тип камеры	Фокусное расстояние, мм	Высота установки, м	Угол обзора, °	Применение
Человеческий глаз	50	1,6	45	Перспектива
Широкоугольная	35	1,6	65	Интерьер
Панорамная	24	1,6	75	Общий вид

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий (с полной моделью здания).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.

3. Проверить наличие всех необходимых элементов в модели.

4. Сохранить проект под именем: Визуализация_Фамилия_№варианта.

5.2. Настройка материалов для визуализации

1. Открыть редактор материалов.

2. Настроить параметры для основных материалов:

Для варианта 1:

- Кирпич: текстура кирпичной кладки, легкая шероховатость
- Кровля (металлочерепица): металлический блеск, отражение 40%
- Окна: стекло (прозрачность 90%, отражение 10%)
- Дерево: текстура дерева, матовое покрытие

Для варианта 2:

- Газобетон: текстура с пористой структурой
- Плоская кровля: рулонное покрытие, матовое
- Окна: стекло с тонировкой, отражение 15%
- Фасадная штукатурка: текстура "короед"

Для варианта 3:

- Керамзитобетон: текстура с заполнителем
 - Керамическая черепица: текстура, легкий блеск
 - Интерьерные материалы: дерево, ткань, плитка
 - Металлические ограждения: отражение 60%
3. При необходимости настроить масштаб текстур.

5.3. Создание объемных видов

5.3.1. Создание перспективного вида (вариант 1)

1. Выбрать инструмент «Камера» (Camera).

2. Установить камеру в точке:

- Координаты: с юго-западной стороны здания
- Высота: 1,6 м
- Расстояние до здания: 15–20 м

3. Настроить параметры камеры:

- Фокусное расстояние: 50 мм
- Целевая точка: центр здания

4. Создать вид и скорректировать его положение.

5. Присвоить виду имя "Перспектива ЮЗ".

5.3.2. Создание фасада и 3D-разреза (вариант 2)

1. Создать фасад:
 - Выбрать инструмент «Фасад» (Elevation)
 - Ориентация: северо-восточный фасад
 - Настроить границы вида
2. Создать 3D-разрез:
 - Выбрать инструмент «Разрез» (Section Box)
 - Установить границы сечения: от +0.000 до +6.000
 - Включить отображение сечения в 3D-виде
3. Настроить 3D-вид с разрезом.
- 5.3.3. Создание интерьерного вида (вариант 3)
 1. Выбрать инструмент «Камера».
 2. Установить камеру внутри помещения (гостиная или холл):
 - Высота: 1,6 м
 - Направление: в угол комнаты
 3. Настроить параметры камеры:
 - Фокусное расстояние: 35 мм (широкоугольный)
 - Угол обзора: 65°
 4. Создать вид и присвоить имя "Интерьер".
- 5.4. *Создание сечений*
 - 5.4.1. Создание вертикального сечения (вариант 1)
 1. Выбрать инструмент «Разрез» (Section).
 2. На плане этажа указать линию разреза:
 - По оси 2 (продольный разрез через здание)
 - Направление: с юга на север
 3. Настроить глубину отображения разреза.
 4. Создать вид разреза и отрегулировать отображение.
 5. Присвоить имя "Разрез 1-1".
 - 5.4.2. Создание горизонтального сечения (вариант 2)
 1. Выбрать инструмент «Разрез» для горизонтального сечения.
 2. Указать отметку сечения:
 - Уровень: +3.000 (уровень перекрытия 2 этажа)
 - Тип сечения: план этажа
 3. Настроить отображение:
 - Показать все элементы выше сечения
 - Настроить штриховку сечений
 - 5.4.3. Создание вертикального сечения по оси Б (вариант 3)
 1. Выбрать инструмент «Разрез».
 2. Указать линию разреза по оси Б.
 3. Настроить отображение интерьера.
 4. Создать вид разреза.
- 5.5. *Создание узлов*
 - 5.5.1. Создание узла карниза (вариант 1)
 1. Выделить область карниза на фасаде или разрезе.
 2. Создать отдельный вид с увеличением:
 - Масштаб: 1:10

- Границы вида: область карниза
- 3. Добавить размеры и выноски:
 - Размеры сечения карниза
 - Материалы слоев
 - Выноски с описанием
- 4. Присвоить имя "Узел А – Карниз".
- 5.5.2. Создание узла цоколя (вариант 1)
 1. Выделить область цоколя на разрезе.
 2. Создать вид узла:
 - Масштаб: 1:10
 - Показать: фундамент, отмостку, гидроизоляцию
 3. Добавить аннотации.
 4. Присвоить имя "Узел Б – Цоколь".
- 5.5.3. Создание узла примыкания кровли (вариант 2)
 1. Выделить узел примыкания кровли к стене.
 2. Создать вид узла:
 - Масштаб: 1:10
 - Показать конструкцию кровли
 3. Добавить размеры и выноски.
- 5.5.4. Создание узла окна (вариант 2)
 1. Выделить оконный проем на разрезе.
 2. Создать вид узла:
 - Масштаб: 1:5
 - Показать: четверти, откосы, подоконник
- 5.5.5. Создание узла лестницы (вариант 3)
 1. Выделить лестничный марш.
 2. Создать вид узла:
 - Масштаб: 1:10
 - Показать: ступени, подступенки, ограждение
- 5.5.6. Создание узла ограждения (вариант 3)
 1. Выделить фрагмент ограждения лестницы.
 2. Создать вид узла:
 - Масштаб: 1:5
 - Показать: стойки, поручень, крепление
- 5.6. *Создание сцены*
 - 5.6.1. Настройка солнечного освещения (вариант 1 – утро)
 1. Включить солнечное освещение (Sun Position).
 2. Настроить параметры:
 - Время суток: 9:00
 - Дата: 21 марта
 - Географическое положение: Москва (55°45' с.ш., 37°37' в.д.)
 - Азимут: 120°
 - Высота солнца: 30°
 3. Настроить яркость солнца: 1,0.
 4. Включить тени.

5.6.2. Настройка комбинированного освещения (вариант 2 – полдень + искусственное)

1. Настроить солнечное освещение:
 - Время суток: 12:00
 - Высота солнца: 55°
 - Азимут: 180°
2. Добавить искусственные источники:
 - Точечные светильники в интерьере
 - Интенсивность: 0,5
 - Цветовая температура: 3000 К
3. Включить глобальное освещение.

5.6.3. Настройка искусственного освещения (вариант 3 – вечер)

1. Отключить солнечное освещение.
2. Создать искусственное освещение:
 - Люстры в комнате: точечные источники
 - Бра на стенах: направленный свет
 - Торшеры: дополнительные источники
3. Настроить интенсивность:
 - Основной свет: 0,8
 - Дополнительный: 0,4
4. Добавить свет от окон (имитация уличного освещения).

5.7. Добавление окружения

Для всех вариантов:

1. Добавить небо (HDRI-карта или градиент):
 - Вариант 1: ясное утреннее небо
 - Вариант 2: легкая облачность
 - Вариант 3: вечернее небо
2. Создать грунт или ландшафт вокруг здания:
 - Добавить газон (текстура травы)
 - Добавить дорожки (текстура плитки)
3. Добавить элементы благоустройства:
 - Деревья и кустарники (из библиотеки)
 - Скамейки, фонари (при наличии)

5.8. Настройка параметров визуализации

1. Открыть настройки рендеринга.
2. Выбрать качество согласно варианту (таблица 2).
3. Настроить параметры:
 - Разрешение выходного изображения
 - Формат файла (JPEG/PNG/TIFF)
 - Количество проходов
 - Глобальное освещение
 - Отражения и преломления

5.9. Выполнение рендеринга

1. Запустить процесс рендеринга для каждого созданного вида:
 - Общий вид (вариант 1)

- Фасад (вариант 2)
 - Интерьер (вариант 3)
 - Разрезы
 - Узлы
2. Дождаться завершения (время зависит от сложности сцены).
 3. Сохранить результаты в указанном формате.

5.10. Постобработка (опционально)

1. Выполнить коррекцию яркости и контрастности.
2. Настроить цветовой баланс.
3. Добавить эффекты (виньетка, глубина резкости) – при необходимости.

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Параметры визуализации (Форма 1).

Форма 1. Параметры выполненной визуализации

Параметр	Значение
Программное обеспечение	
Разрешение	
Формат файла	
Время рендеринга	
Тип освещения	
Глобальное освещение	
Количество проходов	
Наличие постобработки	

4. Параметры камеры (Форма 2).

Форма 2. Параметры камеры

Параметр	Общий вид	Интерьер	Фасад
Тип камеры			
Фокусное расстояние, мм			
Высота установки, м			
Угол обзора, °			
Ракурс			

5. Графическая часть:

Для варианта 1:

- Перспективный вид здания (общий вид) – рендер
- Разрез по оси 2 – рендер или скриншот
- Узел карниза – скриншот
- Узел цоколя – скриншот

Для варианта 2:

- Северо-восточный фасад – рендер
- 3D-разрез на отметке +3.000 – рендер
- Узел примыкания кровли – скриншот
- Узел окна – скриншот

Для варианта 3:

- Интерьерный вид – рендер
 - Разрез по оси Б – скриншот
 - Узел лестницы – скриншот
 - Узел ограждения – скриншот
6. Выводы по работе:
- Качество полученных изображений
 - Соответствие заданным параметрам
 - Освоенные навыки и инструменты
 - Возникшие трудности и способы их преодоления
 - Рекомендации по улучшению визуализации
7. Контрольные вопросы
1. Как настроить фотореалистичные материалы в выбранной программе?
 2. Какие параметры камеры влияют на перспективу изображения?
 3. Как создать разрез здания в 3D-виде?
 4. Какие типы освещения можно использовать при визуализации?
 5. Как настроить солнечное освещение для заданного времени суток?
 6. Чем отличается глобальное освещение от прямого?
 7. Как создать детальный узел и вынести его на отдельный вид?
 8. Какие форматы выходных изображений поддерживаются программой?
 9. Как влияет количество проходов на качество рендеринга?
 10. Какие способы постобработки можно применить к визуализации?

Практическое занятие №9

Организация многопользовательской работы. Создание центрального и локальных файлов.

Целью работы является приобретение практических навыков организации многопользовательской работы над BIM-проектом, освоение методов создания центрального файла (модели-хранилища) и локальных копий, изучение принципов работы с рабочими наборами и синхронизации изменений в условиях коллективной работы над моделью .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар .	Программное обеспечение	Количество участников	Распределение ролей	Рабочие наборы	Частота синхронизации	Тип сервера
1	Autodesk Revit 2024	3	Архитектор, инженер-конструктор, инженер ОВК	Несущие стены, перекрытия, окна/двери, инженерные системы	Каждые 30 мин	Файловый сервер
2	Graphisoft Archicad 27	3	Архитектор, дизайнер, инженер	Наружные стены, внутренние	Каждые 20 мин	BIMcloud

				стены, отделка, кровля		
3	Renga Architecture	2	Архитектор, конструктор	Несущие конструкци и, перегородк и, фундамент	Каждые мин	40 Renga Server

3. Структура рабочих наборов

Таблица 2. Рабочие наборы для варианта 1 (Revit)

№	Наименование рабочего набора	Состав элементов	Ответственный
1	Общие оси и уровни	Координационные оси, уровни, привязки	Архитектор
2	Наружные несущие стены	Стены наружные	Архитектор
3	Внутренние несущие стены	Стены внутренние несущие	Архитектор
4	Перекрытия	Плиты перекрытия	Конструктор
5	Колонны и балки	Колонны, балки, фундамент	Конструктор
6	Окна и двери	Окна, двери, проемы	Архитектор
7	Инженерные системы ОВК	Воздуховоды, оборудование	Инженер ОВК

Таблица 3. Рабочие наборы для варианта 2 (Archicad)

№	Наименование рабочего набора	Состав элементов	Ответственный
1	Основные оси и уровни	Координационные оси, уровни	Архитектор
2	Наружные стены	Стены наружные	Архитектор
3	Внутренние стены	Перегородки	Архитектор
4	Кровля	Крыша, водостоки	Архитектор
5	Отделка интерьеров	Полы, потолки, облицовка	Дизайнер
6	Мебель и оборудование	Встроенная мебель	Дизайнер
7	Фундамент и каркас	Фундамент, колонны, балки	Инженер

Таблица 4. Рабочие наборы для варианта 3 (Renga)

№	Наименование рабочего набора	Состав элементов	Ответственный
1	Оси и уровни	Координационные оси, уровни	Архитектор
2	Несущие стены	Наружные и внутренние несущие стены	Архитектор
3	Перегородки	Ненесущие перегородки	Архитектор
4	Перекрытия и покрытия	Плиты перекрытия, кровля	Архитектор
5	Фундамент	Ленточные/столбчатые фундаменты	Конструктор
6	Колонны и балки	Железобетонные колонны, балки	Конструктор

4. Требования к сетевому доступу

Таблица 5. Параметры сетевого доступа

Тип сервера	Требования к доступу	UNC-путь пример	Примечание
Файловый сервер	Общая папка с полным доступом	\\SERVER\BIM_Projects\Central\	Для варианта 1
BIMcloud	Установленный BIMcloud, проект	bimp://server/TeamworkProject	Для варианта 2
Renga Server	Установленный Renga Server	Сетевой путь	Для варианта 3

5. Оборудование и материалы
 1. Компьютеры (не менее 2-х), объединенные в локальную сеть.
 2. Сервер или сетевая папка с правами чтения/записи для всех участников.
 3. Установленное программное обеспечение (согласно варианту).
 4. Проект-заготовка с базовой моделью (предоставляется преподавателем или создается заранее).
 5. Текстовый редактор для оформления отчета.
 6. Программа для создания скриншотов.
6. Порядок выполнения работы
 - 6.1. *Подготовка инфраструктуры*
 1. Проверить наличие сетевого подключения между компьютерами.
 2. Создать на сервере общую папку с полными правами доступа для всех участников.
 3. Убедиться, что путь к папке одинаков для всех компьютеров (UNC-путь).
 - 6.2. *Создание однопользовательского файла*
Выполняет BIM-менеджер (ведущий участник):
 1. Запустить программное обеспечение.
 2. Создать новый проект на основе шаблона.
 3. Построить базовые элементы:
 - Координационные оси и уровни
 - Наружные стены
 - Основные несущие конструкции
 4. Сохранить файл локально как однопользовательский.
 - 6.3. *Активация режима совместной работы*
Для Revit (вариант 1):
 1. Открыть вкладку "Совместная работа" (Collaborate).
 2. Нажать кнопку "Совместная работа" (Collaborate).
 3. В диалоговом окне выбрать "Совместная работа внутри сети".
 4. Подтвердить создание рабочих наборов по умолчанию.
 5. Переименовать рабочие наборы согласно таблице 2:
 - Вкладка "Совместная работа" → "Рабочие наборы"
 - Для каждого набора изменить имя и описание
 Для Archicad (вариант 2):
 1. Открыть меню "Проект" → "Совместная работа" → "Поделиться проектом..."
 2. Выбрать размещение на BIMcloud.
 3. Создать новый командный проект.
 4. Настроить права доступа для участников.
 Для Renga (вариант 3):
 1. Подключиться к Renga Server.
 2. Создать новый проект на сервере.
 3. Настроить права доступа.

6.4. Создание центрального файла

Для Revit (вариант 1):

1. Выбрать меню "Файл" → "Сохранить как" → "Проект".
2. Указать UNC-путь к сетевой папке:
\\SERVER\BIM_Projects\Проект_Central.rvt
3. Нажать кнопку "Параметры" (Options).
4. Установить флажок "Сделать центральной моделью после сохранения".
5. Нажать "ОК", затем "Сохранить".
6. Убедиться, что рядом с файлом создана папка "_backup".

Для Archicad (вариант 2):

1. В диалоге создания командного проекта указать имя проекта.
2. Выбрать шаблон.
3. Загрузить файл на BIMcloud.
4. Назначить права доступа.

Для Renga (вариант 3):

1. Сохранить проект на Renga Server.
2. Указать имя проекта и расположение.

6.5. Создание локальных файлов участниками

Для всех вариантов:

1. На компьютере каждого участника запустить программное обеспечение.
2. Открыть центральный файл (на сервере).
3. Сохранить локальную копию на локальном диске:
 - Revit: автоматически создает локальную копию при открытии
 - Archicad: создать локальную рабочую копию
 - Renga: работать непосредственно с серверной моделью

6.6. Настройка рабочих наборов и прав доступа

Для Revit (вариант 1):

1. Открыть диалог "Рабочие наборы" (Worksets):
 - Вкладка "Совместная работа" → "Рабочие наборы"
2. Назначить владельцев для каждого рабочего набора:
 - Архитектор: Наружные стены, Внутренние стены, Окна и двери
 - Конструктор: Перекрытия, Колонны и балки
 - Инженер: Инженерные системы
3. Установить права:
 - Общие оси и уровни – только для чтения всем, кроме архитектора
4. Закрывать ненужные рабочие наборы для повышения производительности.

Для Archicad (вариант 2):

1. Настроить права доступа через BIMcloud.
2. Распределить элементы по участникам.
3. Назначить ответственных за каждую часть проекта.

Для Renga (вариант 3):

1. Настроить рабочие наборы в свойствах проекта.

2. Распределить элементы между участниками.

6.7. Работа с элементами

Каждый участник выполняет свою часть работы:

Архитектор (вариант 1):

1. Создать дополнительные наружные стены на 2 этаже.
2. Добавить окна и двери (не менее 5 шт.).
3. Создать перегородки 2 этажа.
4. Выполнить синхронизацию с комментарием "Добавлены стены и окна 2 этажа".

Конструктор (вариант 1):

1. Создать перекрытие 2 этажа.
2. Добавить колонны и балки.
3. Выполнить синхронизацию с комментарием "Добавлены перекрытия и колонны".

Инженер ОВК (вариант 1):

1. Разместить воздуховоды в подвале.
2. Добавить вентиляционное оборудование.
3. Выполнить синхронизацию с комментарием "Добавлены системы вентиляции".

Для варианта 2 (Archicad):

- Архитектор: дорабатывает фасад и кровлю
- Дизайнер: добавляет внутреннюю отделку
- Инженер: корректирует фундамент

Для варианта 3 (Renga):

- Архитектор: создает перегородки и перекрытия
- Конструктор: добавляет фундамент и колонны

6.8. Синхронизация с центральным файлом

Для Revit (вариант 1):

1. Периодически (согласно заданию) выполнять синхронизацию:
 - Вкладка "Совместная работа" → "Синхронизировать с центральным файлом"
2. В диалоге синхронизации добавить комментарий с описанием внесенных изменений.
3. Установить флажок "Освободить элементы после синхронизации" (при необходимости).
4. Нажать "ОК" и дождаться завершения.

Для Archicad (вариант 2):

1. Выполнить отправку изменений на BIMcloud.
2. Получить обновления от других участников.

Для Renga (вариант 3):

1. Сохранить изменения на сервере.
2. Обновить локальную копию.

6.9. Обновление локальной копии

1. Перед началом работы выполнить загрузку последних изменений:

- Revit: "Синхронизировать с центральным файлом" → выбрать "Загрузить последние изменения"

- Archicad: "Получить изменения"

- Renga: "Обновить из сервера"

2. Просмотреть историю изменений других участников.

6.10. Моделирование конфликтной ситуации

1. Два участника одновременно пытаются редактировать один и тот же элемент:

- Архитектор и конструктор пытаются изменить одну стену

- Первый получает доступ, второй видит предупреждение

2. Наблюдать поведение программы:

- Revit: предупреждение о редактировании другим пользователем

- Archicad: блокировка элемента

- Renga: уведомление о занятости элемента

3. При синхронизации наблюдать обработку конфликта.

6.11. Завершение сеанса работы

1. Выполнить синхронизацию всех изменений с центральным файлом.

2. Закрывать локальную копию.

3. Для Revit: убедиться, что файлы .lock удалены из папки центрального файла.

7. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО всех участников группы.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Структуру рабочих наборов (Форма 1).

Форма 1. Распределение рабочих наборов

Наименование набора	рабочего	Ответственный	Состав элементов	Статус (открыт/закрит)
---------------------	----------	---------------	------------------	------------------------

4. Журнал синхронизации (Форма 2).

Форма 2. Журнал синхронизации

Дата/время	Участник	Комментарий к изменениям	Конфликты
	Архитектор		
	Конструктор		
	Инженер		

5. Настройки многопользовательской работы (Форма 3).

Форма 3. Параметры многопользовательской работы

Параметр	Значение
Тип сервера	
Путь к центральному файлу	
Количество локальных копий	
Частота синхронизации	
Возникшие конфликты	
Способ разрешения конфликтов	

6. Графическая часть:

- Скриншот центрального файла в сетевой папке (с папкой _backup)

- Скриншот процесса создания локальной копии
 - Скриншот диалога синхронизации с комментарием
 - Скриншот диспетчера рабочих наборов
 - Скриншот процесса разрешения конфликта (при наличии)
7. Выводы по работе:
- Преимущества организации многопользовательской работы
 - Сложности, возникшие в процессе
 - Способы разрешения конфликтов
 - Рекомендации по организации совместной работы
 - Сравнение работы в разных программах
8. Контрольные вопросы
1. Что такое центральный файл (модель-хранилище) и какова его роль в совместной работе?
 2. Чем локальная копия отличается от центрального файла?
 3. Какие требования предъявляются к серверу для организации совместной работы?
 4. Почему нельзя использовать облачные диски для хранения центрального файла?
 5. Что такое рабочие наборы и для чего они предназначены?
 6. В чём разница между режимами "владелец рабочего набора" и "элемент-заимствование"?
 7. Как правильно выполнить синхронизацию с центральным файлом?
 8. Что происходит при одновременном редактировании одного элемента двумя пользователями?
 9. Как возобновить работу после сбоя соединения с сервером?
 10. Какие настройки необходимо выполнить при первом сохранении центрального файла?

Практическое занятие №10

Получение рабочей документации. Формирование смет, аннотаций, спецификаций, чертежей.

Целью работы является приобретение практических навыков формирования рабочей документации на основе информационной модели здания, освоение методов создания спецификаций и ведомостей материалов, настройки аннотаций и выносок, компоновки чертежей на листах, а также формирование навыков подготовки данных для сметных расчетов .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар .	Программное обеспечение	Состав документации	Типы спецификаций	Масштабы чертежей	Формат листов	Сметные данные
1	Autodesk Revit 2024	Планы этажей, фасады, разрезы, узлы	Ведомость окон, дверей, отделки помещений	1:100, 1:50, 1:20	A1	Подсчет объемов бетона

2	Graphisoft Archicad 27	Планы этажей, планы кровли, фасады, разрезы	Спецификация материалов, ведомость перемычек	1:100, 1:200, 1:50	A2	Ведомость расхода арматуры
3	Renga Architecture	Планы этажей, фасады, разрезы, узлы лестниц	Спецификация элементов кровли, ведомость полов	1:100, 1:50, 1:20	A1	Объем кровельных материалов

3. Требования к чертежам

Таблица 2. Параметры оформления чертежей

Элемент оформления	Требования
Рамка чертежа	По ГОСТ Р 21.1101-2013
Основная надпись (штамп)	Форма 3 или 4
Масштаб	Согласно варианту
Координационные оси	Маркировка цифрами и буквами
Размерные линии	Внешние и внутренние размеры
Высотные отметки	На разрезах, фасадах
Марки осей	В кружках диаметром 6-12 мм
Выноски узлов	Круг с номером узла

Таблица 3. Состав альбома чертежей

Раздел	Содержание	Количество листов
Общие данные	Ведомость чертежей, ведомость отделки	1
Архитектурные решения	Планы этажей, фасады, разрезы	3-4
Конструктивные решения	Планы фундаментов, перекрытий, узлы	2-3
Спецификации	Ведомости окон, дверей, материалов	1-2

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий (полная модель здания).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.

3. Проверить наличие всех необходимых элементов в модели.

4. Сохранить проект под именем: Документация_Фамилия_№варианта.

5.2. Создание спецификаций

5.2.1. Создание ведомости окон (для всех вариантов)

1. Выбрать инструмент "Спецификация / Ведомость" (Schedule/Quantity).

2. Выбрать категорию элементов: "Окна" (Windows).

3. Добавить поля:

- Марка (Type Mark)
 - Ширина (Width)
 - Высота (Height)
 - Количество (Count)
 - Материал профиля (Material)
 - Этаж (Level)
4. Настроить сортировку по марке.
 5. Добавить подсчет итогового количества.
 6. Оформить спецификацию (шрифты, заголовки).
- 5.2.2. Создание ведомости дверей (для всех вариантов)
1. Выбрать категорию "Двери" (Doors).
 2. Добавить поля:
 - Марка (Type Mark)
 - Ширина (Width)
 - Высота (Height)
 - Тип двери (Type)
 - Материал (Material)
 - Количество (Count)
 - Этаж (Level)
 3. Настроить сортировку по марке.
- 5.2.3. Создание ведомости отделки помещений (вариант 1)
1. Выбрать категорию "Помещения" (Rooms).
 2. Добавить поля:
 - Номер (Number)
 - Наименование (Name)
 - Площадь (Area)
 - Этаж (Level)
 - Тип пола (Floor Finish)
 - Тип стен (Wall Finish)
 - Тип потолка (Ceiling Finish)
 3. Настроить сортировку по этажам.
- 5.2.4. Создание спецификации материалов (вариант 2)
1. Создать спецификацию по нескольким категориям (Multi-Category Schedule).
 2. Добавить поля:
 - Категория (Category)
 - Материал (Material)
 - Объем (Volume)
 - Площадь (Area)
 - Количество (Count)
 3. Настроить фильтры для выбора конкретных материалов:
 - Бетон
 - Арматура
 - Кирпич
- 5.2.5. Создание ведомости элементов кровли (вариант 3)

1. Выбрать категорию "Кровля" (Roofs).
2. Добавить поля:
 - Тип (Type)
 - Площадь (Area)
 - Объем (Volume)
 - Уклон (Slope)
3. Создать отдельную спецификацию для элементов водостока.

5.3. *Настройка аннотаций и выносок*

5.3.1. *Настройка текстовых стилей*

1. Создать текстовые стили для различных типов надписей:
 - Названия видов: высота 5 мм, полужирный
 - Примечания: высота 3,5 мм, обычный
 - Размеры: высота 2,5 мм, обычный
2. Настроить выноски для узлов:
 - Круг диаметром 12 мм
 - Номер узла: высота 5 мм
 - Номер листа: высота 3,5 мм

5.3.2. *Размещение марок помещений (вариант 1)*

1. На планах этажей разместить марки помещений.
2. Настроить отображение:
 - Номер помещения
 - Наименование
 - Площадь
3. Проверить соответствие марок помещениям.

5.3.3. *Нанесение размеров*

1. Нанести внешние размеры:
 - Между координационными осями
 - Габаритные размеры здания
2. Нанести внутренние размеры:
 - Привязки стен к осям
 - Размеры помещений
 - Размеры проемов
3. Нанести высотные отметки на разрезы и фасады:
 - Уровень пола каждого этажа
 - Уровень кровли
 - Уровень низа фундамента

5.4. *Компоновка чертежей на листах*

5.4.1. *Создание листов (для всех вариантов)*

1. Создать листы формата согласно варианту (A1 или A2):
 - Revit: вкладка "Вид" → "Листы"
 - Archicad: "Документ" → "Листы"
 - Renga: "Листы" → "Создать лист"
2. Загрузить рамку и штамп (основную надпись).
3. Заполнить штамп:
 - Наименование проекта: "Жилой дом по ул. Строителей"

- Стадия: "Р" (рабочая документация)
- Лист: 1, 2, 3...
- Дата: текущая

5.4.2. Размещение видов на листах (вариант 1)

Лист 1 (А1):

- План 1 этажа (масштаб 1:100)
- План 2 этажа (масштаб 1:100)
- Фасад главный (масштаб 1:100)
- Экспликация помещений

Лист 2 (А1):

- Разрез 1-1 (масштаб 1:50)
- Узел А – карниз (масштаб 1:20)
- Узел Б – цоколь (масштаб 1:20)
- Спецификация окон и дверей

Лист 3 (А1):

- Фасад боковой (масштаб 1:100)
- Фасад дворовый (масштаб 1:100)
- План кровли (масштаб 1:200)
- Узлы кровли

5.4.3. Размещение видов на листах (вариант 2)

Лист 1 (А2):

- План 1 этажа (масштаб 1:100)
- План 2 этажа (масштаб 1:100)
- План 3 этажа (масштаб 1:100)

Лист 2 (А2):

- План кровли (масштаб 1:200)
- Фасады (4 шт., масштаб 1:100)
- Разрез 1-1 (масштаб 1:100)

Лист 3 (А2):

- Ведомость перемычек
- Спецификация материалов
- Узлы (2-3 узла)

5.4.4. Размещение видов на листах (вариант 3)

Лист 1 (А1):

- План 1 этажа (масштаб 1:100)
- План 2 этажа (масштаб 1:100)
- Фасады (2 шт., масштаб 1:100)

Лист 2 (А1):

- Разрез по лестнице (масштаб 1:50)
- План лестницы (масштаб 1:50)
- Узел лестничного ограждения (масштаб 1:10)
- Спецификация элементов лестницы

Лист 3 (А1):

- План кровли (масштаб 1:200)
- Ведомость элементов кровли

- Узлы кровли (2-3 узла)

5.5. Добавление узлов и выносок

1. На основных видах (планах, фасадах, разрезах) добавить выноски к местам расположения узлов:

- Круг с номером узла (например, "А")
 - Номер листа, где расположен узел
2. Создать виды узлов с увеличенным масштабом (1:10, 1:20).
3. На видах узлов добавить:
- Размеры
 - Выноски с описанием материалов
 - Привязки к осям и уровням

5.6. Подготовка сметных данных

5.6.1. Создание ведомости объемов работ (для всех вариантов)

1. На основе спецификаций составить ведомость объемов работ:

Вариант 1 – объемы бетона:

- Фундаменты: объем бетона, м³
- Перекрытия: объем бетона, м³
- Колонны: объем бетона, м³

Вариант 2 – расход арматуры:

- Фундаменты: масса арматуры, кг
- Перекрытия: масса арматуры, кг
- Колонны: масса арматуры, кг

Вариант 3 – кровельные материалы:

- Площадь кровли, м²
- Объем утеплителя, м³
- Длина водостоков, м

5.6.2. Экспорт данных в сметные программы

1. Выгрузить спецификации в формат XLSX (Excel):

- Revit: "Экспорт" → "Отчеты" → "Спецификация"
- Archicad: "Файл" → "Сохранить как" → "Excel"
- Renga: "Экспорт" → "Таблица"

2. Проверить корректность данных.

5.7. Проверка комплектности документации

1. Сверить состав выпущенной документации с заданием.

2. Проверить наличие всех необходимых листов.

3. Убедиться в корректности заполнения штампов.

4. Проверить соответствие номеров узлов на основных видах и на листах с узлами.

5.8. Экспорт документации

1. Настроить параметры экспорта в PDF:

- Качество: высокое
- Цветность: цвет/монохром
- Шрифты: внедрять

2. Экспортировать все листы в многолистовой PDF-файл:

- Revit: "Файл" → "Экспорт" → "PDF"

- Archicad: "Файл" → "Сохранить как" → "PDF"
 - Renga: "Печать" → "Экспорт в PDF"
3. Сохранить файл под именем: AP_Жилой дом_Фамилия.pdf
 6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Ведомость чертежей (Форма 1).

Форма 1. Ведомость чертежей

Лист	Наименование	Масштаб	Формат	Примечание
1				
2				
3				
4				

4. Спецификации проекта (Форма 2).

Форма 2. Спецификации

Наименование спецификации	Количество позиций	Формат вывода	Примечание
Ведомость окон		PDF	
Ведомость дверей		PDF	
Спецификация материалов		XLSX	

5. Ведомость объемов работ (Форма 3).

Форма 3. Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Примечание
1				
2				
3				
4				

6. Графическая часть (скриншоты):

- Пример спецификации (ведомость окон/дверей)
- Лист 1 с планами этажей (общий вид листа)
- Лист 2 с разрезами и узлами
- Пример заполненного штампа
- Пример выноски узла
- 3D-вид с аннотациями (опционально)

7. Выводы по работе:

- Соответствие созданной документации заданию
- Освоенные навыки и инструменты
- Возникшие трудности и способы их преодоления
- Рекомендации по автоматизации выпуска документации

7. Контрольные вопросы

1. Какие типы спецификаций можно создать в выбранной программе?
2. Как настроить ведомость материалов с подсчетом итогов?
3. Какие параметры необходимо заполнить в основной надписи чертежа?
4. Как создать выноску узла с автоматической нумерацией?

5. Какие форматы экспорта поддерживаются для передачи сметных данных?
6. В чем разница между спецификацией элементов и ведомостью материалов?
7. Как настроить фильтры в спецификации для выбора конкретных элементов?
8. Какие требования предъявляются к оформлению чертежей по ГОСТ?
9. Как выполнить экспорт листов в многолистовой PDF-файл?
10. Какие данные необходимы для формирования сметы на основе модели?

Практическое занятие №11

Размещение на листах.

Целью работы является приобретение практических навыков компоновки проектной и рабочей документации на листах заданного формата, освоение методов размещения видов, разрезов, фасадов, узлов и спецификаций на листах, изучение правил оформления основной надписи (штампа) и дополнительных элементов оформления в соответствии с требованиями СПДС.

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Программное обеспечение	Состав размещаемых видов	Форматы листов	Количество листов	Масштабы	Требования к компоновке
1	Autodesk Revit 2024	План 1 этажа, план 2 этажа, фасад главный, разрез 1-1, узел А, узел Б, ведомость окон	A1	2	1:100, 1:100, 1:100, 1:100, 1:20, 1:20, –	Планы на одном листе, фасад и разрез на втором, узлы на втором листе в свободной зоне
2	Graphisoft Archicad 27	План фундаментов, план перекрытий, разрез по стене, узел цоколя, узел карниза, спецификация бетона	A2	2	1:100, 1:100, 1:50, 1:20, 1:20, –	Конструктивы на одном листе, узлы и спецификация на втором
3	Renga Architecture	Фасад южный, фасад восточный, фасад северный,	A1	2	1:200, 1:200, 1:200, 1:200, 1:200, –	Фасады на первом листе (равномерное размещение), план кровли и

		фасад западный, план кровли, ведомость отделки фасадов				ведомость на втором
--	--	---	--	--	--	------------------------

3. Параметры листов и основной надписи

Таблица 2. Форматы листов по ГОСТ 2.301-68

Формат	Размеры сторон, мм	Размер рамки, мм	Область размещения
A1	594 × 841	20×5×5×5	Горизонтально
A2	420 × 594	20×5×5×5	Горизонтально/вертикально

Таблица 3. Графы основной надписи (штампа)

Графа	Содержание	Пример заполнения
1	Обозначение документа	НГАСУ-08-АР-01
2	Наименование объекта	Жилой дом по ул. Строителей
3	Наименование раздела	Архитектурные решения
4	Стадия	Р (рабочая документация)
5	Порядковый номер листа	1
6	Общее количество листов	2
7	Организация-разработчик	Кафедра СК
8	Должность разработчика	Студент
9	Фамилия разработчика	Иванов
10	Дата	20.02.2024

4. Требования к размещению видов на листе

Таблица 4. Правила компоновки видов

Тип вида	Расположение	Интервалы	Ориентация
Планы этажей	По порядку сверху вниз или слева направо	50-70 мм	Север вверх
Фасады	На одном уровне по горизонтали	40-60 мм	По сторонам света
Разрезы	На одном уровне по горизонтали	40-60 мм	Слева направо
Узлы	Компактно в свободной зоне	20-30 мм	Без поворота
Спецификации	В правом нижнем углу над штампом	—	—

5. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий (с необходимыми видами).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

6. Порядок выполнения работы

6.1. Подготовка к работе

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.

3. Проверить наличие всех необходимых видов в проекте:

- Планы этажей

- Фасады

- Разрезы
- Узлы
- Спецификации
- 4. Сохранить проект под именем: Листы_Фамилия_№варианта.

6.2. Создание листов и загрузка штампов

6.2.1. Создание листов

1. Перейти в раздел "Листы" (Sheets):
 - Revit: вкладка "Вид" → "Листы"
 - Archicad: "Документ" → "Листы"
 - Renga: "Листы" → "Создать лист"
2. Создать новое количество листов согласно варианту (2 листа).
3. Задать формат каждого листа (A1 или A2) через свойства листа.

6.2.2. Загрузка и настройка основной надписи

1. Загрузить семейство штампа:
 - Revit: загрузить семейство "Штамп.rfa" из библиотеки
 - Archicad: выбрать шаблон листа с готовым штампом
 - Renga: настроить штамп в параметрах листа
2. Разместить штамп на листе в правом нижнем углу.
3. Настроить параметры штампа для каждого листа:
 - Лист 1: порядковый номер 1, наименование "Архитектурные решения. Планы"
 - Лист 2: порядковый номер 2, наименование "Архитектурные решения. Фасады и узлы"

6.3. Размещение видов на листах (вариант 1)

6.3.1. Лист 1 – Планы этажей

1. Перетащить вид "План 1 этажа" на лист 1.
2. Установить масштаб 1:100.
3. Перетащить вид "План 2 этажа" на лист 1.
4. Установить масштаб 1:100.
5. Расположить планы:
 - План 1 этажа – в левой верхней части листа
 - План 2 этажа – в правой верхней части листа
 - Интервал между планами – 60 мм
6. Выровнять планы по горизонтали.
7. Добавить названия видов под каждым планом:
 - "План 1 этажа. М 1:100"
 - "План 2 этажа. М 1:100"

6.3.2. Лист 2 – Фасад, разрез и узлы

1. Перетащить вид "Фасад главный" на лист 2:
 - Масштаб 1:100
 - Расположить в верхней левой части листа
2. Перетащить вид "Разрез 1-1" на лист 2:
 - Масштаб 1:100
 - Расположить в верхней правой части листа
 - Выровнять по вертикали с фасадом

3. Перетащить вид "Узел А – карниз" на лист 2:
 - Масштаб 1:20
 - Расположить в нижней левой части листа
4. Перетащить вид "Узел Б – цоколь" на лист 2:
 - Масштаб 1:20
 - Расположить в нижней центральной части листа
5. Перетащить спецификацию "Ведомость окон" на лист 2:
 - Расположить в нижней правой части листа над штампом
6. Добавить названия видов:
 - "Фасад в осях 1-5. М 1:100"
 - "Разрез 1-1. М 1:100"
 - "Узел А. Карниз. М 1:20"
 - "Узел Б. Цоколь. М 1:20"

6.4. Размещение видов на листах (вариант 2)

6.4.1. Лист 1 – Конструктивные решения

1. Перетащить вид "План фундаментов" на лист 1:
 - Масштаб 1:100
 - Расположить в верхней части листа
2. Перетащить вид "План перекрытий" на лист 1:
 - Масштаб 1:100
 - Расположить в центральной части листа
 - Интервал между планами 50 мм
3. Перетащить вид "Разрез по стене" на лист 1:
 - Масштаб 1:50
 - Расположить в нижней части листа
4. Добавить названия видов.

6.4.2. Лист 2 – Узлы и спецификация

1. Перетащить вид "Узел цоколя" на лист 2:
 - Масштаб 1:20
 - Расположить в левой верхней части
2. Перетащить вид "Узел карниза" на лист 2:
 - Масштаб 1:20
 - Расположить в правой верхней части
3. Перетащить спецификацию "Спецификация бетона" на лист 2:
 - Расположить в нижней части листа над штампом

6.5. Размещение видов на листах (вариант 3)

6.5.1. Лист 1 – Фасады

1. Перетащить вид "Фасад южный" на лист 1:
 - Масштаб 1:200
 - Расположить в верхней левой части
2. Перетащить вид "Фасад восточный" на лист 1:
 - Масштаб 1:200
 - Расположить в верхней правой части
3. Перетащить вид "Фасад северный" на лист 1:
 - Масштаб 1:200

- Расположить в нижней левой части
- 4. Перетащить вид "Фасад западный" на лист 1:
 - Масштаб 1:200
 - Расположить в нижней правой части
- 5. Обеспечить равномерные интервалы между фасадами (по 40 мм).

6.5.2. Лист 2 – План кровли и ведомость

1. Перетащить вид "План кровли" на лист 2:
 - Масштаб 1:200
 - Расположить в верхней части листа
2. Перетащить ведомость "Ведомость отделки фасадов" на лист 2:
 - Расположить в нижней части листа над штампом

6.6. Добавление аннотаций и выносок

Для всех вариантов:

1. На основных видах добавить выноски к местам расположения узлов:

- Выноска с номером узла (например, "А")
 - Указание листа, где расположен узел (например, "Лист 2")
2. На планах этажей проверить наличие:
 - Координационных осей с марками
 - Размерных цепей
 - Отметок уровня пола
 3. На разрезах проверить наличие:
 - Высотных отметок
 - Размеров по вертикали

6.7. Оформление основной надписи

1. Заполнить все графы основной надписи на каждом листе:

Лист 1:

- Графа 1: НГАСУ-08-АР-01
- Графа 2: Жилой дом по ул. Строителей
- Графа 3: Архитектурные решения. Планы этажей
- Графа 4: Р
- Графа 5: 1
- Графа 6: 2
- Графа 9: Иванов
- Графа 10: 20.02.2024

Лист 2:

- Графа 1: НГАСУ-08-АР-02
 - Графа 3: Архитектурные решения. Фасады и узлы
 - Графа 5: 2
 - Графа 6: 2
2. Проверить соответствие наименований видам на листе.

6.8. Проверка компоновки

1. Проверить, что все виды помещаются в рабочее поле листа.
2. Убедиться в отсутствии наложений видов друг на друга.
3. Проверить читаемость всех надписей и размеров.

4. Оценить визуальную сбалансированность компоновки.
5. При необходимости скорректировать положение видов.

6.9. Создание ведомости чертежей

1. Создать спецификацию листов (ведомость чертежей).
2. Добавить поля:
 - Номер листа
 - Наименование
 - Масштаб
 - Примечание
3. Разместить ведомость на первом листе (в левом верхнем углу над штампом или отдельной позицией).

6.10. Экспорт листов

1. Выполнить экспорт листов в формат PDF:
 - Revit: "Файл" → "Экспорт" → "PDF"
 - Archicad: "Файл" → "Сохранить как" → "PDF"
 - Renga: "Печать" → "Экспорт в PDF"
2. Настроить параметры экспорта:
 - Качество: высокое
 - Цветность: цвет
 - Объединение в один файл: да
3. Сохранить многолистовой PDF-файл под именем: Чертежи_Фамилия.pdf

7. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Ведомость чертежей (Форма 1).

Форма 1. Ведомость чертежей

Лист	Наименование	Масштаб	Формат	Примечание
1				
2				

4. Параметры листов (Форма 2).

Форма 2. Параметры листов

Параметр	Лист 1	Лист 2
Формат		
Ориентация		
Обозначение		
Наименование		
Количество видов		
Количество спецификаций		

5. Графическая часть (скриншоты):
 - Общий вид листа 1 с размещенными видами
 - Общий вид листа 2 с размещенными видами
 - Фрагмент с заполненным штампом
 - Пример выноски узла

- Пример оформления названия вида
- 6. Выводы по работе:
 - Соответствие компоновки требованиям задания
 - Освоенные навыки и инструменты
 - Возникшие трудности и способы их преодоления
 - Рекомендации по оптимизации процесса компоновки
- 8. Контрольные вопросы
 1. Как создать новый лист заданного формата в выбранной программе?
 2. Как загрузить и настроить основную надпись (штамп) на листе?
 3. Какие требования предъявляются к размещению видов на листе?
 4. Как изменить масштаб вида после его размещения на листе?
 5. Как добавить название вида с указанием масштаба?
 6. Как создать выноску узла с указанием номера листа?
 7. Какие интервалы рекомендуется оставлять между видами на листе?
 8. Как выполнить экспорт листов в многолистовой PDF-файл?
 9. Как создать ведомость чертежей проекта?
 10. Какие графы обязательно должны быть заполнены в основной надписи?

Практическое занятие №12

Создание проект/проектов на основе шаблонов

Целью работы является приобретение практических навыков создания новых проектов на основе стандартных и пользовательских шаблонов, освоение методов настройки параметров шаблонов, сохранения пользовательских настроек для повторного использования, а также изучение структуры и состава файлов шаблонов в различных BIM-программах .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар .	Программное обеспечение	Тип шаблона	Настройки шаблона	Создаваемые проекты	Дополнительные требования
1	Autodesk Revit 2024	Архитектурный	Единицы измерения – мм, уровни – 3.0 м, сетка осей 6×6 м	Жилой дом, Офисное здание	Добавить семейства окон и дверей, настроить спецификации
2	Graphisoft Archicad 27	Residential Template	Единицы – мм, высота этажа 3.3 м, этажность – переменная	Коттедж, Многоквартирный дом	Добавить материалы отделки, настроить визуализацию
3	Renga Architecture	Пустой шаблон	Единицы – мм, пользовательские настройки	Индивидуальный жилой дом	Создать оси, уровни, стены, настроить оформление чертежей

3. Типы шаблонов и их назначение

Таблица 2. Типы стандартных шаблонов

Тип шаблона	Программа	Назначение	Состав
Architectural Template	Revit	Архитектурное проектирование	Стены, окна, двери, уровни, оси
Structural Template	Revit	Конструктивные решения	Колонны, балки, фундаменты
Residential Template	Archicad	Жилые здания	Планировки, библиотеки
Commercial Template	Archicad	Общественные здания	Витражи, сложные формы
Пустой шаблон	Renga	Индивидуальные настройки	Без предустановок

4. Параметры для настройки в шаблоне

Таблица 3. Настраиваемые параметры

Группа параметров	Настраиваемые элементы	Значения по умолчанию
Единицы измерения	Длина, площадь, объем	мм, м ² , м ³
Координационные оси	Шаг, нумерация	6000 мм, цифры/буквы
Уровни (этажи)	Количество, высота	2 этажа, 3000 мм
Материалы	Стены, перекрытия, кровля	Кирпич, бетон
Аннотации	Размеры, выноски, марки	ГОСТ, 3.5 мм
Листы и штампы	Форматы, основная надпись	A1, A2, A3

5. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Текстовый редактор для оформления отчета.

3. Программа для создания скриншотов.

6. Порядок выполнения работы

6.1. Анализ существующих шаблонов (для всех вариантов)

1. Запустить программное обеспечение.

2. Изучить список доступных шаблонов при создании нового

проекта:

○ Revit: "Файл" → "Создать" → "Проект" → выбрать шаблон

○ Archicad: "Файл" → "Новый" → выбрать шаблон

○ Renga: "Файл" → "Создать" → выбрать шаблон

3. Записать названия и краткое описание доступных шаблонов.

4. Определить, какие шаблоны наиболее подходят для создания

проектов согласно заданию.

6.2. Создание первого проекта на основе стандартного шаблона

6.2.1. Вариант 1 – Revit: Жилой дом

1. Выбрать "Файл" → "Создать" → "Проект".

2. В диалоговом окне выбрать "Architectural Template".

3. Нажать "ОК" для создания нового проекта.

4. Сохранить проект под именем: Жилой дом_Фамилия.rvt.

5. Изучить структуру шаблона:

○ Какие уровни созданы по умолчанию?

○ Какие семейства загружены?

- Какие спецификации настроены?
 - 6. Внести необходимые изменения согласно заданию:
 - Настроить единицы измерения (проверить, что мм)
 - Создать уровни: 1 этаж (0.000), 2 этаж (+3.000), 3 этаж (+6.000)
 - Создать сетку осей 6×6 м (оси 1-4, А-Г)
 - 7. Построить базовые элементы:
 - Наружные стены по периметру 18×12 м
 - Внутренние перегородки (планировка по усмотрению)
 - Добавить окна и двери (загрузить семейства из библиотеки)
 - 8. Сохранить проект.
- 6.2.2. Вариант 1 – Revit: Офисное здание
1. Выбрать "Файл" → "Создать" → "Проект".
 2. Выбрать "Architectural Template".
 3. Сохранить проект под именем: Офисное здание_Фамилия.rvt.
 4. Внести изменения согласно заданию:
 - Создать уровни: 1 этаж (0.000), 2 этаж (+3.300), 3 этаж (+6.600)
 - Создать сетку осей 7.2×7.2 м (оси 1-5, А-Д)
 - Настроить материалы (стекло, бетон, алюминий)
 5. Построить каркас здания.
 6. Добавить витражные конструкции на фасаде.
 7. Сохранить проект.
- 6.2.3. Вариант 2 – Archicad: Коттедж
1. Выбрать "Файл" → "Новый" → выбрать "Residential Template".
 2. Сохранить проект под именем: Коттедж_Фамилия.pln.
 3. Изучить структуру шаблона:
 - Какие этажи созданы?
 - Какие библиотеки загружены?
 - Какие настройки отображения заданы?
 4. Внести изменения:
 - Настроить высоту этажа 3.3 м
 - Создать оси для коттеджа 10×12 м
 - Задать материалы отделки (штукатурка, дерево, камень)
 5. Создать модель коттеджа (2 этажа + мансарда).
 6. Настроить визуализацию (материалы, освещение).
 7. Сохранить проект.
- 6.2.4. Вариант 2 – Archicad: Многоквартирный дом
1. Выбрать "Файл" → "Новый" → выбрать "Residential Template".
 2. Сохранить проект под именем: Многоквартирный дом_Фамилия.pln.
 3. Настроить параметры:
 - Высота этажа 3.3 м
 - Сетка осей для секционного дома
 - Типовые планировки квартир
 4. Создать модель 5-этажного дома.
 5. Сохранить проект.

6.2.5. Вариант 3 – Renga: Индивидуальный жилой дом

1. Выбрать "Файл" → "Создать" → выбрать "Пустой проект".
2. Сохранить проект под именем: Индивидуальный дом_Фамилия.renga.
3. Создать все необходимые элементы с нуля:
 - Настроить единицы измерения (мм)
 - Создать координационные оси (оси 1-4, А-В с шагом 6000×4000 мм)
 - Создать уровни: 1 этаж (0.000), 2 этаж (+3.000), кровля (+6.000)
 - Создать стены (наружные 400 мм, внутренние 200 мм)
 - Добавить перекрытия
 - Создать крышу (двускатную)
4. Настроить оформление чертежей:
 - Создать листы формата А1
 - Загрузить штамп
 - Настроить аннотации и размеры
5. Сохранить проект.

6.3. Создание пользовательского шаблона

Для варианта 1 (Revit):

1. Открыть проект "Жилой дом_Фамилия.rvt".
2. Настроить параметры для сохранения в шаблон:
 - Удалить лишние элементы (сохранить только настройки)
 - Настроить материалы по умолчанию
 - Создать стандартные спецификации (окна, двери)
 - Настроить семейства для загрузки
3. Выбрать "Файл" → "Сохранить как" → "Шаблон".
4. Указать имя: Мой шаблон жилого дома.rte.
5. Сохранить в папку пользовательских шаблонов.

Для варианта 2 (Archicad):

1. Открыть проект "Коттедж_Фамилия.pln".
2. Настроить параметры для шаблона:
 - Сохранить нужные этажи
 - Настроить библиотеки
 - Сохранить избранные материалы
3. Выбрать "Файл" → "Сохранить как" → "Шаблон Archicad".
4. Указать имя: Мой шаблон коттеджа.tpl.

Для варианта 3 (Renga):

1. Открыть проект "Индивидуальный дом_Фамилия.renga".
2. Выбрать "Файл" → "Сохранить как" → "Шаблон Renga".
3. Указать имя: Мой шаблон дома.renga.

6.4. Создание проекта на основе пользовательского шаблона

Для всех вариантов:

1. Создать новый проект, используя созданный пользовательский шаблон.
2. Убедиться, что все настройки сохранились:

- Правильные единицы измерения
 - Заданные уровни и оси
 - Настроенные материалы
 - Загруженные семейства/библиотеки
3. Сохранить проект под именем: Тестовый проект из шаблона_Фамилия.

6.5. Сравнение проектов

1. Заполнить сравнительную таблицу созданных проектов.
2. Отметить общие черты и различия.
3. Оценить эффективность использования шаблонов.

7. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Список доступных шаблонов (Форма 1).

Форма 1. Анализ шаблонов

Название шаблона	Программа	Назначение	Основные настройки
------------------	-----------	------------	--------------------

4. Параметры созданных проектов (Форма 2).

Форма 2. Характеристика созданных проектов

Параметр	Проект 1	Проект 2
Название проекта		
Используемый шаблон		
Количество уровней		
Количество осей по X		
Количество осей по Y		
Высота этажа, м		
Основные материалы		

5. Параметры пользовательского шаблона (Форма 3).

Форма 3. Настройки пользовательского шаблона

Группа настроек	Параметр	Значение
Единицы измерения	Длина	
	Площадь	
Уровни	Количество	
	Высота	
Материалы	Наружные стены	
	Внутренние стены	
	Перекрытия	
Аннотации	Размеры	
	Выноски	

6. Графическая часть (скриншоты):

- Процесс создания нового проекта из шаблона
- Окно выбора шаблона
- Первый созданный проект (общий вид)
- Второй созданный проект (общий вид)
- Настройки пользовательского шаблона (диалоговые окна)

7. Выводы по работе:

- Преимущества использования шаблонов
 - Освоенные навыки и инструменты
 - Сравнение стандартных и пользовательских шаблонов
 - Возможности доработки шаблонов
 - Рекомендации по созданию собственных шаблонов
8. Контрольные вопросы
1. Какие типы шаблонов доступны в выбранной программе?
 2. Как создать новый проект на основе стандартного шаблона?
 3. Какие параметры можно настроить в шаблоне?
 4. Чем отличается шаблон от обычного файла проекта?
 5. Как сохранить текущий проект в качестве шаблона?
 6. Какие расширения имеют файлы шаблонов в разных программах?
 7. Какие элементы обязательно должны быть включены в шаблон?
 8. Как изменить единицы измерения в шаблоне?
 9. Как добавить пользовательские семейства в шаблон?
 10. Какие преимущества дает использование единого шаблона организации?

Практическое занятие №13

Загрузка необходимых компоненты информационных моделей

Целью работы является приобретение практических навыков загрузки и подключения различных компонентов информационных моделей, освоение методов работы с библиотеками семейств и объектов, изучение способов поиска, загрузки и установки компонентов из локальных и облачных источников, а также подключения дополнительных модулей и плагинов .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Типы компонентов	Источники загрузки	Количество компонентов	Категории	Дополнительные требования
1	Autodesk Revit 2024	Семейства окон, дверей, мебели, сантехники	Локальная библиотека, BIMObject, Autodesk Library	8	Окна, двери, мебель, сантехника	Разных производителей, настроить параметры
2	Graphisoft Archicad 27	Объекты мебели, светильники, двери, окна, лестницы	BIMcomponents.com , Встроенная библиотека, Архив библиотек	10	Мебель, освещение, проемы, лестницы	Современный стиль, проверить совместимость
3	Renga Architecture	Элементы стилей,	Сайт Renga, Папка Plugins, Импорт из DWG	6	Стены, перекрытия,	Установка и активация модулей

	профили , 3D- модели, плагины		окна, плагины	
--	--	--	------------------	--

3. Типы компонентов и их расширения

Таблица 2. Типы загружаемых компонентов

Тип компонента	Программы	Расширения	Назначение
Семейства	Revit	.rfa	Архитектурные элементы
Объекты	Archicad	.gsm, .lcf	Библиотечные элементы
Элементы стилей	Renga	.renga	Типовые настройки
Плагины/модули	Все	.dll, .exe	Расширение функционала
Импорт форматов	Все	.ifc, .dwg, .dxf	Обмен данными

4. Источники загрузки компонентов

Таблица 3. Онлайн-ресурсы для загрузки компонентов

Ресурс	Программы	Типы компонентов	Адрес
BIMobject	Revit, Archicad	Семейства производителей	www.bimobject.com
BIMcomponents.com	Archicad	Объекты ARCHICAD	www.bimcomponents.com
Autodesk Library	Revit	Стандартные семейства	Встроенный обозреватель
Сайт Renga	Renga	Плагины, модули	rengabim.com/support/downloads

5. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).
2. Доступ в интернет для загрузки компонентов.
3. Текстовый редактор для оформления отчета.
4. Программа для создания скриншотов.
6. Порядок выполнения работы

6.1. Подготовка к работе (для всех вариантов)

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.
2. Создать новый проект (или открыть существующий).
3. Изучить структуру встроенных библиотек.

4. Сохранить проект под

именем: Загрузка_компонентов_Фамилия_№варианта.

6.2. Загрузка компонентов (вариант 1 – Revit)

6.2.1. Загрузка из локальной библиотеки

1. Открыть диспетчер проекта (Project Browser).
2. Найти категорию "Окна" (Windows).
3. Нажать правой кнопкой мыши → "Загрузить семейство" (Load Family).

Family).

4. Перейти в папку локальной библиотеки:

- %ALLUSERSPROFILE%\Autodesk\RVT 2024\Libraries\Russia\Окна

5. Выбрать и загрузить 2 окна разных типов:

- Окно_ПВХ_1500x1500.rfa
- Окно_деревянное_1200x1500.rfa

6. Проверить загруженные семейства в диспетчере проекта.

6.2.2. Загрузка из BIMObject

1. Открыть вкладку "Вставка" (Insert).
2. Нажать кнопку "BIMObject".
3. В открывшемся окне выполнить поиск:
 - Ввести запрос "Door interior"
 - Отфильтровать по производителям (например, "REHAU", "KALE")
4. Выбрать и скачать 2 двери:
 - Дверь межкомнатная
 - Дверь входная с остеклением
5. Сохранить загруженные файлы в локальную папку.
6. Загрузить их в проект через "Загрузить семейство".

6.2.3. Загрузка из Autodesk Library

1. Открыть вкладку "Вставка".
2. Нажать кнопку "Загрузить семейство Autodesk".
3. В открывшемся обозревателе выбрать категорию:
 - Мебель (Furniture)
4. Просмотреть доступные семейства в режиме предварительного

просмотра.

5. Выбрать и загрузить 2 элемента мебели:
 - Стол офисный
 - Стул
6. Выбрать и загрузить 2 элемента сантехники:
 - Унитаз
 - Раковина

6.2.4. Размещение загруженных компонентов

1. На плане этажа разместить:
 - 2 окна разных типов
 - 2 двери разных типов
 - Мебель и сантехнику
2. Настроить параметры каждого элемента:
 - Высоту подоконника (для окон)
 - Направление открывания (для дверей)
 - Материалы

6.3. Загрузка компонентов (вариант 2 – Archicad)

6.3.1. Работа со встроенной библиотекой

1. Открыть менеджер библиотек (Library Manager):
 - "Файл" → "Библиотеки и объекты" → "Менеджер библиотек"
2. Просмотреть подключенные библиотеки.
3. Открыть палитру объектов (Object Palette):
 - "Окно" → "Палитры" → "Объекты"
4. В категории "Двери" выбрать и добавить в проект:
 - 2 типа межкомнатных дверей
 - 1 тип входной двери
5. В категории "Окна" выбрать и добавить:

- 2 типа окон разных форм

6.3.2. Загрузка с BIMcomponents.com

1. Открыть браузер и перейти на сайт www.bimcomponents.com.
2. Зарегистрироваться (при необходимости).
3. Выполнить поиск объектов:
 - "Modern chair" (современный стул)
 - "Lamp" (светильник)
4. Скачать 2 объекта мебели и 2 объекта освещения.
5. Сохранить файлы с расширением .gsm в локальную папку.
6. Добавить загруженные объекты в проект:
 - "Файл" → "Библиотеки и объекты" → "Загрузить объект"

6.3.3. Подключение библиотеки предыдущей версии

1. Скачать архив с библиотеками Archicad 26 (по указанию преподавателя).

2. Распаковать архив в локальную папку.
3. Открыть менеджер библиотек.
4. Добавить новую папку с библиотекой:
 - Нажать "Добавить" → "Выбрать папку"
5. Подключить библиотеку и перезагрузить проект.
6. Найти объекты лестниц из старой библиотеки и загрузить их.

6.3.4. Размещение объектов

1. На плане этажа разместить все загруженные объекты.
2. Настроить параметры объектов:
 - Высоту светильников
 - Направление открывания дверей
 - Материалы

6.4. Загрузка компонентов (вариант 3 – Renga)

6.4.1. Загрузка элементов стилей

1. Открыть сайт rengabim.com/support/downloads.
2. Перейти в раздел "Элементы стилей".
3. Скачать набор элементов:
 - "Окна ПВХ.renga"
 - "Двери межкомнатные.renga"
4. В программе Renga открыть "Менеджер стилей".
5. Импортировать скачанные элементы:
 - "Файл" → "Импорт" → "Элементы стилей"
6. Проверить появление новых типов окон и дверей в свойствах.

6.4.2. Загрузка профилей

1. На сайте Renga перейти в раздел "Профили".
2. Скачать профили:
 - "Карниз сложный.prof"
 - "Плинтус.prof"
3. В программе открыть редактор профилей.
4. Импортировать профили и сохранить их в библиотеку.

6.4.3. Загрузка плагинов

1. На сайте Renga перейти в раздел "Плагины".
2. Скачать плагины:
 - "Обозреватель модели"
 - "Экспорт в IFC"
3. Установить плагины в папку:
 - C:\Program Files\Renga\Plugins
4. Перезапустить Renga.
5. Проверить наличие новых пунктов меню:
 - "Расширения" → "Обозреватель модели"
6. Активировать плагины (при необходимости).

6.4.4. Импорт из DWG

1. Найти файл чертежа в формате DWG (предоставляется преподавателем).

2. В Renga выбрать:
 - "Файл" → "Импорт" → "DWG"
3. Настроить параметры импорта:
 - Единицы измерения: мм
 - Расположение: в начало координат
 - Импортировать как: 3D-модель
4. Выполнить импорт и разместить модель в проекте.

6.4.5. Размещение компонентов

1. Создать стены с использованием загруженных стилей.
2. Разместить окна и двери в проемах.
3. Применить загруженные профили к стенам.

6.5. Настройка параметров компонентов (для всех вариантов)

1. Для каждого загруженного компонента настроить:

Общие параметры:

- Марка (Type Mark)
- Наименование
- Материал

Для окон:

- Высота подоконника
- Тип открывания

Для дверей:

- Направление открывания
- Материал полотна

Для мебели:

- Высота размещения
- Материал

2. Заполнить параметры для возможности создания спецификаций.

6.6. Создание спецификации загруженных компонентов

1. Создать спецификацию для категории "Окна".
2. Создать спецификацию для категории "Двери".
3. Создать спецификацию для категории "Мебель".

4. Убедиться, что все загруженные компоненты отображаются в спецификациях.

7. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Перечень загруженных компонентов (Форма 1).

Форма 1. Перечень загруженных компонентов

№	Наименование компонента	Категория	Источник	Формат	Дата загрузки
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

4. Источники загрузки (Форма 2).

Форма 2. Используемые источники

Источник	Тип	Адрес/путь	Количество загруженных
Локальная библиотека	Папка		
BIMObject	Онлайн	www.bimobject.com	
BIMcomponents.com	Онлайн	www.bimcomponents.com	
Autodesk Library	Онлайн	Встроенный обозреватель	
Сайт Renga	Онлайн	rengabim.com	

5. Параметры настройки компонентов (Форма 3).

Форма 3. Настройки параметров компонентов

Компонент	Параметр	Значение	Примечание
Окно	Высота подоконника		
Дверь	Направление открывания		
	Материал		

6. Графическая часть (скриншоты):

○ Процесс загрузки из обозревателя "Загрузка семейства Autodesk" (для Revit)

○ Диалоговое окно "Загрузить семейство" с предварительным просмотром

○ Загруженные компоненты в диспетчере проекта

○ Размещение компонентов в модели (план этажа)

○ 3D-вид с размещенными компонентами

○ Спецификация загруженных компонентов

○ Подключенные модули и плагины (для Renga)

7. Выводы по работе:

○ Освоенные способы загрузки компонентов

○ Сравнение различных источников

○ Возникшие трудности и их решение

- Рекомендации по организации библиотеки компонентов
- 8. Контрольные вопросы
 1. Какие существуют способы загрузки семейств в Revit?
 2. Как найти и загрузить объекты в Archicad с помощью BIMcomponents.com?
 3. Куда устанавливаются подключаемые модули в Renga?
 4. Где по умолчанию расположена библиотека семейств Revit?
 5. Как выполнить предварительный просмотр семейства перед загрузкой?
 6. Что такое обозреватель "Загрузка семейства Autodesk"?
 7. Как добавить библиотеку предыдущей версии в Archicad?
 8. Какие требования к категории при загрузке семейств в контексте размещения?
 9. Как активировать загруженный модуль в Renga?
 10. Какие онлайн-платформы для загрузки BIM-компонентов существуют?

Практическое занятие №14

Работа с исходными файлами и электронными документами

Целью работы является приобретение практических навыков работы с исходными файлами и электронными документами в среде информационного моделирования, освоение методов импорта и экспорта данных в различных форматах, изучение способов подгрузки растровых и векторных подложек, а также формирование навыков ведения электронного документооборота в рамках BIM-проекта .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Импортируемые форматы	Экспортируемые форматы	Подложки (растр/вектор)	Связанные файлы	Количество документов
1	Autodesk Revit 2024	DWG, DXF, PDF, JPG	PDF, IFC, DWG	Топоъемка (растр), генплан (DWG)	Связать DWG с привязкой	5
2	Graphisoft Archicad 27	IFC, SKP, PDF, DXF	PDF, IFC, DXF, JPEG	Фото фасада, сканированный чертеж	Связать IFC с координатами	4
3	Renga Architecture	PDF, JPG, DWG, DXF	PDF, IFC, DWG	Ситуационный план (PDF), схема участка	Импорт PDF как подложка	3

3. Форматы файлов для работы

Таблица 2. Поддерживаемые форматы файлов

Формат	Расширение	Назначение	Программы
--------	------------	------------	-----------

DWG	.dwg	Векторная графика AutoCAD	Все
DXF	.dxf	Обменный векторный формат	Все
IFC	.ifc	Обмен BIM-данными	Все
PDF	.pdf	Электронные документы, подложки	Все
JPG/PNG/TIFF	.jpg, .png, .tiff	Растровые изображения	Все
SKP	.skp	SketchUp	Revit, Archicad
DWF	.dwf	Web-формат Autodesk	Revit

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Набор исходных файлов для импорта (предоставляются преподавателем):

- Чертежи в формате DWG
- Растровые изображения (JPG, PNG)
- Файлы PDF
- Модели в формате IFC

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе (для всех вариантов)

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Создать новый проект (или открыть существующий).

3. Подготовить папку с исходными файлами на локальном диске.

4. Сохранить проект под

именем: Работа_с_файлами_Фамилия_№варианта.

5.2. Работа с растровыми подложками

5.2.1. Импорт растровой подложки (вариант 1 – Revit)

1. Выбрать вкладку "Вставка" (Insert).

2. Нажать кнопку "Изображение" (Image).

3. Выбрать файл топосъемки (например, "topo_map.jpg").

4. Указать точку вставки на виде плана.

5. Настроить параметры подложки:

- Масштабировать изображение в соответствии с масштабом
- Задать прозрачность 30% (свойства изображения)
- Зафиксировать положение

6. Переместить подложку в начало координат.

5.2.2. Калибровка растровой подложки (вариант 1)

1. Измерить на подложке известный размер (например, расстояние между осями).

2. Рассчитать масштабный коэффициент.

3. Масштабировать изображение:

- Выделить изображение
- Изменить размер с сохранением пропорций

4. Проверить соответствие размеров.

5.2.3. Импорт растровой подложки (вариант 2 – Archicad)

1. Выбрать "Файл" → "Внешнее содержимое" → "Разместить внешний рисунок".

2. Выбрать файл фото фасада (например, "facade.jpg").

3. Настроить параметры размещения.

4. Откалибровать изображение по известным размерам.

5.2.4. Импорт растровой подложки (вариант 3 – Renga)

1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "Изображение".

2. Выбрать файл ситуационного плана (PDF или JPG).

3. Указать точку вставки.

4. Масштабировать подложку.

5.3. Работа с векторными файлами DWG/DXF

5.3.1. Импорт DWG (вариант 1 – Revit)

1. Выбрать вкладку "Вставка" → "Связать CAD" (Link CAD).

2. Выбрать файл "genplan.dwg".

3. Настроить параметры импорта:

○ Масштаб: 1:1

○ Единицы измерения: миллиметры

○ Расположение: автоматически в центр

○ Цвета: черный

○ Слои: все

4. Установить флажок "Только текущий вид".

5. Нажать "Открыть".

6. Проверить корректность импорта.

5.3.2. Настройка видимости слоев (вариант 1)

1. Выделить импортированный DWG.

2. На палитре свойств нажать кнопку "Настройки импорта".

3. В диалоговом окне настроить видимость слоев:

○ Отключить слои с размерами и текстом

○ Оставить слои с осями и контурами зданий

○ Настроить цвет для каждого слоя

4. Применить настройки.

5.3.3. Импорт DXF (вариант 2 – Archicad)

1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "Импорт DXF-DWG".

2. Выбрать файл сканированного чертежа.

3. Настроить параметры импорта:

○ Единицы измерения: мм

○ Соответствие слоев

○ Размещение в начало координат

4. Выполнить импорт.

5.3.4. Импорт DWG (вариант 3 – Renga)

1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "DWG/DXF".

2. Выбрать файл схемы участка.

3. Настроить параметры:

○ Единицы измерения: мм

○ Импортировать как: 2D-подложка

4. Разместить в проекте.
- 5.4. *Работа с файлами IFC*
 - 5.4.1. Связывание IFC (вариант 2 – Archicad)
 1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "Импорт IFC".
 2. Выбрать файл "model.ifc".
 3. Настроить параметры импорта:
 - Сохранить координаты
 - Импортировать все элементы
 - Создать этажи по уровням IFC
 4. Выполнить импорт.
 5. Проверить корректность геометрии.
 - 5.4.2. Связывание IFC (вариант 1 – Revit)
 1. Выбрать вкладку "Вставка" → "Связать IFC".
 2. Выбрать файл "structure.ifc".
 3. Установить параметры:
 - Расположение: автоматически
 - Единицы измерения: мм
 4. Выполнить связывание.
 - 5.4.3. Экспорт в IFC (вариант 2)
 1. Выбрать "Файл" → "Экспорт" → "IFC".
 2. Настроить параметры экспорта:
 - Версия IFC: IFC4
 - Экспортировать все элементы
 - Сохранить координаты
 3. Выполнить экспорт под именем: project_export.ifc.
- 5.5. *Работа с файлами SketchUp (вариант 2)*
 1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "Импорт SKP".
 2. Выбрать файл "furniture.skp".
 3. Настроить параметры импорта.
 4. Разместить импортированную модель в проекте.
 5. При необходимости конвертировать в объекты Archicad.
- 5.6. *Экспорт в различные форматы*
 - 5.6.1. Экспорт в PDF (для всех вариантов)
 1. Выбрать "Файл" → "Экспорт" → "PDF".
 2. Выбрать виды для экспорта:
 - План 1 этажа
 - Фасад главный
 - Разрез 1-1
 3. Настроить параметры:
 - Качество: высокое
 - Цветность: цвет
 - Масштаб: 1:100
 4. Выполнить экспорт под именем: Чертежи_Фамилия.pdf.
 - 5.6.2. Экспорт в DWG (вариант 1)
 1. Выбрать "Файл" → "Экспорт" → "CAD Formats" → "DWG".

2. Выбрать виды для экспорта.
3. Настроить параметры:
 - Версия DWG: 2018
 - Единицы измерения: мм
 - Экспортировать как: 2D
4. Выполнить экспорт под именем: project_export.dwg.

5.6.3. Экспорт в IFC (вариант 1 и 3)

1. Выбрать "Файл" → "Экспорт" → "IFC".
2. Настроить параметры экспорта.
3. Выполнить экспорт под именем: model_export.ifc.

5.7. Работа со связанными файлами

5.7.1. Управление связями (вариант 1)

1. Выбрать вкладку "Управление" → "Управление связями".
2. Просмотреть список всех связанных файлов.
3. Обновить связи при необходимости.
4. Проверить пути к файлам.

5.7.2. Загрузка и выгрузка связей

1. Выгрузить один из связанных файлов.
2. Проверить отображение модели.
3. Перезагрузить файл обратно.

5.8. Проверка совместимости и координат

1. Убедиться, что все импортированные файлы совмещены по координатам.
2. Проверить соответствие единиц измерения.
3. При необходимости скорректировать положение подложек.

6. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Перечень обработанных файлов (Форма 1).

Форма 1. Перечень обработанных файлов

№	Тип операции	Формат	Имя файла	Назначение	Результат
1	Импорт				
2	Импорт				
3	Связывание				
4	Экспорт				
5	Экспорт				

4. Параметры импорта/экспорта (Форма 2).

Форма 2. Настройки импорта/экспорта

Операция	Формат	Настройки	Примечание
Импорт DWG	.dwg	Единицы: мм, слои: все, цвет: черный	Соответствие координат
Импорт IFC	.ifc	Версия: IFC4, параметры: все	Совместимость
Импорт PDF	.pdf	Масштаб: по калибровке	Подложка
Экспорт IFC	.ifc	Версия: IFC4, все элементы	

Экспорт PDF	.pdf	Качество: высокое, масштаб: 1:100	
-------------	------	-----------------------------------	--

5. Графическая часть (скриншоты):

- Процесс импорта файла с настройками
- Подложка, совмещенная с моделью
- Результат импорта DWG с настройкой слоев
- Результат экспорта в указанный формат
- Связанные файлы в диспетчере связей
- 3D-вид с импортированными элементами

6. Выводы по работе:

- Освоенные форматы и способы работы
- Проблемы совместимости и их решение
- Рекомендации по работе с различными форматами
- Эффективность использования подложек

7. Контрольные вопросы

1. Какие форматы поддерживаются для импорта в выбранную программу?
2. Как выполнить импорт DWG-файла с правильным масштабированием?
3. Какие настройки доступны при импорте растровых изображений?
4. Как связать файл IFC с сохранением координат?
5. В чем разница между импортом и связыванием файлов?
6. Как настроить видимость слоев импортированного DWG?
7. Какие параметры экспорта в IFC необходимо проверить?
8. Как выполнить калибровку растровой подложки?
9. Какие форматы подходят для обмена данными со смежниками?
10. Как обновить связанный файл при изменении исходного?

Практическое занятие №15

Построение трехмерной модели в соответствии с документацией

Целью работы является приобретение практических навыков построения трехмерной информационной модели здания на основе предоставленной проектной и рабочей документации, освоение методов интерпретации чертежей и создания соответствующих BIM-элементов, а также формирование навыков проверки соответствия созданной модели исходным чертежам .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ ва р.	Программное обеспечение	Тип здания	Этажность	Площадь, м ²	Состав документации	Масштабы чертежей	Формат документации
1	Autodesk Revit 2024	Жилой дом коттеджного типа	2	150	Планы этажей, фасады, разрезы, кровля	1:100, 1:100, 1:100, 1:200	PDF, DWG

2	Graphisoft Archicad 27	Офисное здание	3	600	Планы этажей, фасады, разрезы, узлы	1:100, 1:200, 1:100, 1:20	PDF, DWG
3	Renga Architecture	Торговый центр	2	1200	Планы, разрезы, фасады, план кровли	1:200, 1:100, 1:200, 1:200	PDF, DXF

3. Состав документации для моделирования

Таблица 2. Исходные чертежи по вариантам

Вариант	Наименование чертежа	Формат	Примечание
1	План 1 этажа	PDF/DWG	Размеры в осях 12000×9000
	План 2 этажа	PDF/DWG	С мансардой
	Фасад главный	PDF/DWG	С отметками высот
	Фасад боковой	PDF/DWG	С отметками высот
	Разрез 1-1	PDF/DWG	Продольный разрез
	План кровли	PDF/DWG	Двускатная крыша
	2	План 1 этажа	PDF/DWG
План 2 этажа		PDF/DWG	Типовая планировка
План 3 этажа		PDF/DWG	Типовая планировка
Фасады (4 шт.)		PDF/DWG	С отметками высот
Разрез 1-1		PDF/DWG	Продольный разрез
Узлы (2 шт.)		PDF/DWG	Узлы фасада
3	План 1 этажа	PDF/DXF	Размеры в осях 24000×18000
	План 2 этажа	PDF/DXF	Размеры в осях
	Фасад главный	PDF/DXF	Витражи
	Фасад боковой	PDF/DXF	
	Разрез 1-1	PDF/DXF	Через атриум
	План кровли	PDF/DXF	Плоская кровля

4. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Комплект исходных чертежей в электронном виде (предоставляется преподавателем).

3. Текстовый редактор для оформления отчета.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подготовка к работе (для всех вариантов)

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Создать новый проект на основе соответствующего шаблона.

3. Сохранить проект под

именем: Модель по чертежам Фамилия №варианта.

4. Подготовить папку с исходными чертежами.

5.2. Импорт подложек

5.2.1. Импорт плана этажа (вариант 1 – Revit)

1. Выбрать вкладку "Вставка" → "Связать САД".

2. Выбрать файл "План 1 этажа.dwg".
3. Настроить параметры импорта:
 - Масштаб: 1:1
 - Единицы измерения: миллиметры
 - Расположение: автоматически в центр
 - Цвета: черный
 - Слои: все
4. Установить флажок "Только текущий вид".
5. Нажать "Открыть".
6. Переместить импортированный план в начало координат.

5.2.2. Импорт остальных чертежей (вариант 1)

1. Повторить операцию для:
 - Плана 2 этажа (на виде 2 этажа)
 - Фасадов (на соответствующих видах фасадов)
 - Разреза (на виде разреза)
2. Убедиться, что все подложки совмещены по координатам.

5.2.3. Импорт подложек (вариант 2 – Archicad)

1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "Импорт DXF-DWG".
2. Импортировать планы этажей на соответствующие этажи.
3. Импортировать фасады на виды фасадов.

5.2.4. Импорт подложек (вариант 3 – Renga)

1. Выбрать "Файл" → "Импорт" → "DWG/DXF".
2. Импортировать планы и фасады.
3. Разместить в проекте с совмещением координат.

5.3. Создание координационных осей и уровней

5.3.1. Создание осей (для всех вариантов)

1. На основе импортированного плана создать координационные оси.

2. Определить шаг осей:
 - Вариант 1: шаг 6000×4500 мм
 - Вариант 2: шаг 6000×6000 мм
 - Вариант 3: шаг 8000×6000 мм
3. Пронумеровать оси:
 - Поперечные: 1, 2, 3...
 - Продольные: А, Б, В...
4. Проверить соответствие с чертежом.

5.3.2. Создание уровней

1. Создать уровни в соответствии с чертежами разрезов:

Вариант 1:

- Уровень 1: 0.000
- Уровень 2: +3.000
- Уровень кровли: +6.000

Вариант 2:

- Уровень 1: 0.000
- Уровень 2: +3.300

- Уровень 3: +6.600
- Уровень кровли: +9.900

Вариант 3:

- Уровень 1: 0.000
 - Уровень 2: +4.200
 - Уровень кровли: +8.400
2. Переименовать уровни в соответствии с назначением.

5.4. Построение стен

5.4.1. Создание наружных стен (для всех вариантов)

1. Выбрать инструмент «Стена» (Wall).
2. Задать параметры наружных стен:

Вариант 1:

- Толщина: 510 мм
- Материал: кирпич керамический
- Высота: до уровня кровли

Вариант 2:

- Толщина: 380 мм
- Материал: газобетон
- Высота: до уровня кровли

Вариант 3:

- Толщина: 400 мм
 - Материал: керамзитобетон
 - Высота: до уровня кровли
3. Построить наружные стены по контуру плана.
 4. Проверить соответствие чертежу.

5.4.2. Создание внутренних стен

1. Создать внутренние перегородки в соответствии с планировкой:

Вариант 1:

- 3 жилые комнаты
- Кухня
- Санузел
- Коридор
- Лестничная клетка

Вариант 2:

- Офисные помещения
- Переговорные
- Санузлы
- Холл
- Лестнично-лифтовой узел

Вариант 3:

- Торговые залы
- Подсобные помещения
- Административные кабинеты
- Санитарные узлы
- Атриум

2. Задать толщину внутренних стен:
 - Вариант 1: 250 мм (несущие), 120 мм (перегородки)
 - Вариант 2: 200 мм
 - Вариант 3: 200 мм

5.5. Создание проемов, окон и дверей

5.5.1. Размещение окон

1. В соответствии с фасадами разместить окна:

Вариант 1:

- Окна 1500×1500 мм – 6 шт.
- Окна 1200×1500 мм – 2 шт.
- Высота подоконника: 900 мм

Вариант 2:

- Окна 1800×1800 мм – 8 шт.
- Окна 1200×1800 мм – 4 шт.
- Высота подоконника: 900 мм

Вариант 3:

- Витражи на фасаде
 - Окна 1500×2100 мм – 6 шт. (в административной части)
 - Высота подоконника: 700 мм
2. Проверить соответствие фасадам.

5.5.2. Размещение дверей

1. Разместить входные двери:

- Вариант 1: 1000×2100 мм – 1 шт.
- Вариант 2: 1200×2100 мм – 2 шт. (главный вход)
- Вариант 3: 1500×2100 мм (раздвижные) – 2 шт.

2. Разместить внутренние двери в соответствии с планировкой:

- Межкомнатные: 900×2100 мм
- В санузлы: 800×2100 мм

5.6. Создание перекрытий

5.6.1. Создание перекрытий этажей

1. Выбрать инструмент «Перекрытие» (Floor).
2. Задать параметры:
 - Толщина: 200 мм
 - Материал: железобетон
 - Уровень: соответствующий этажу
3. Создать перекрытия для всех этажей по контуру наружных стен.
4. Создать проемы в перекрытиях для лестниц.

5.7. Создание крыши

5.7.1. Создание крыши (вариант 1 – двускатная)

1. Выбрать инструмент «Крыша» (Roof).
2. Задать параметры:
 - Тип: двускатная
 - Уровень: кровля
 - Угол наклона: 30°
 - Свес: 500 мм

3. Создать контур крыши по внешнему периметру.
 4. Задать уклоны для соответствующих сторон.
 - 5.7.2. Создание крыши (вариант 2 – плоская)
 1. Выбрать инструмент «Крыша».
 2. Задать параметры:
 - Тип: плоская
 - Уклон: 2% (для водостока)
 - Парапет: 500 мм
 3. Создать контур крыши.
 - 5.7.3. Создание крыши (вариант 3 – плоская с парапетом)
 1. Создать плоскую кровлю по контуру здания.
 2. Добавить парапет высотой 600 мм.
 3. Создать воронки внутреннего водостока.
 - 5.8. *Создание лестниц*
 - 5.8.1. Создание лестницы (вариант 1)
 1. Выбрать инструмент «Лестница» (Stair).
 2. Задать параметры:
 - Высота: 3000 мм
 - Ширина марша: 1050 мм
 - Тип: двухмаршевая
 3. Разместить лестницу в лестничной клетке.
 - 5.8.2. Создание лестницы (вариант 2)
 1. Создать двухмаршевую лестницу высотой 3300 мм.
 2. Создать ограждения.
 - 5.8.3. Создание лестницы (вариант 3)
 1. Создать главную лестницу в атриуме:
 - Ширина марша: 1500 мм
 - Тип: трехмаршевая
 2. Создать пожарные лестницы.
 - 5.9. *Проверка соответствия модели чертежам*
 1. Переключиться в 3D-вид.
 2. Сравнить модель с исходными чертежами:
 - Совместить фасад модели с подложкой фасада
 - Проверить высотные отметки
 - Проверить расположение окон и дверей
 - Проверить геометрию крыши
 3. Создать разрезы и сравнить с чертежами разрезов.
 4. Зафиксировать выявленные расхождения.
 - 5.10. *Корректировка модели*
 1. Внести необходимые изменения на основе проверки.
 2. Устранить выявленные расхождения.
 3. Проверить повторно.
6. Оформление отчета
- Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.
2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).
3. Этапы построения модели (Форма 1).

Форма 1. Этапы построения модели

Этап	Выполненные действия	Использованные инструменты	Результат
1	Импорт подложек		
2	Создание осей и уровней		
3	Построение наружных стен		
4	Построение внутренних стен		
5	Создание проемов и заполнение		
6	Создание перекрытий		
7	Создание крыши		
8	Создание лестниц		

4. Параметры модели (Форма 2).

Форма 2. Параметры созданной модели

Параметр	Значение
Количество уровней	
Количество осей по X	
Количество осей по Y	
Площадь застройки, м ²	
Общая площадь, м ²	
Количество окон	
Количество дверей	
Тип крыши	

5. Проверка соответствия модели (Форма 3).

Форма 3. Проверка соответствия чертежам

Элемент	Параметр	По чертежу	По модели	Отклонение
Наружные стены	Толщина, мм			
	Ширина, мм			
Окна	Высота, мм			
	Количество			
	Ширина, мм			
Двери	Количество			
	Отметка 1 этажа			
Высота этажа	Отметка 2 этажа			

6. Графическая часть:

- Подложка чертежа, совмещенная с моделью (план)
- Подложка чертежа, совмещенная с моделью (фасад)
- Подложка чертежа, совмещенная с моделью (разрез)
- 3D-вид созданной модели
- Разрез по зданию
- План этажа (из модели)

7. Выводы по работе:

- Точность созданной модели
- Соответствие исходной документации
- Выявленные расхождения и их причины
- Освоенные навыки и инструменты

- Рекомендации по повышению точности моделирования
7. Контрольные вопросы
1. Как выполнить импорт чертежей для использования в качестве подложки?
 2. Какие методы используются для проверки соответствия модели чертежам?
 3. Как обеспечить точность модели при построении по растровым подложкам?
 4. Какие элементы модели создаются в первую очередь?
 5. Как проверить высотные отметки модели по разрезам?
 6. Какие инструменты используются для создания сложных архитектурных форм?
 7. Как создать ведомость помещений для проверки площадей?
 8. Какие форматы документации наиболее удобны для импорта в BIM?
 9. Как обработать расхождения между чертежами и моделью?
 10. Какие критерии определяют качество созданной BIM-модели?

Практическое занятие №16

Формирование комплекта документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.

Целью работы является приобретение практических навыков формирования комплекта проектной и рабочей документации, соответствующей требованиям действующих законодательных и нормативно-технических актов, освоение методов структурирования документации по разделам, оформления текстовых и графических материалов в соответствии со стандартами СПДС, а также подготовка пакета электронных документов (ПДЭ) для передачи заказчику и прохождения экспертизы .

2. Исходные данные (варианты заданий)

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ варианта	Программное обеспечение	Тип объекта	Этап проектирования	Перечень разделов	Форма представления	Дополнительные требования
1	Autodesk Revit 2024	Жилой многоквартирный дом	Рабочая документация	АР, КР, ИОС1, ИОС2, ИОС3, ПОС	Электронная (ПДЭ)	Соответствие ПП РФ №87, XML-схема по ГОСТ Р 21.101-2020
2	Graphisoft Archicad 27	Офисное здание	Проектная документация	ПЗ, ПЗУ, АР, КР, ИОС, ПОС, ПБ	Бумажная + электронная	Экспертиза, разделы для МГН

3	Renga Architectur e	Торговый центр	Проектная документация	ПЗ, ПЗУ, АР, КР, ИОС, ПОС, ПБ, ОДИ	Электронная (ПДЭ)	Повышенный уровень ответственности, XML-схема
---	---------------------	----------------	------------------------	------------------------------------	-------------------	---

3. Состав разделов проектной документации согласно ПП РФ №87

Таблица 2. Разделы проектной документации и их обозначение

Обозначение	Наименование раздела	Содержание
ПЗ	Пояснительная записка	Исходные данные, технико-экономические показатели
ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	Генплан, благоустройство
АР	Архитектурные решения	Фасады, планы, разрезы, цветовое решение
КР	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Несущие конструкции, фундаменты
ИОС	Сведения об инженерном оборудовании	Водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, электроснабжение, слаботочные сети
ПОС	Проект организации строительства	Календарный план, стройгенплан
ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	Пути эвакуации, противопожарные преграды
ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Безбарьерная среда

4. Требования к оформлению документации

Таблица 3. Параметры оформления по ГОСТ Р 21.101-2020

Элемент оформления	Требование
Форматы листов	A4, A3, A2, A1, A0
Основная надпись	Форма 3, 4, 5, 6 (приложение Ж)
Шрифты	Arial, Times New Roman (ГОСТ 2.304)
Масштабы	1:100, 1:200, 1:50, 1:20
Координационные оси	Цифры (1,2,3...), буквы (А,Б,В...)
Толщина линий	Основная – 0,5-0,7 мм, тонкая – 0,2-0,3 мм
Единицы измерения	мм, м, м ² , м ³

Таблица 4. Графы основной надписи (штампа)

Графа	Содержание	Пример заполнения
1	Обозначение документа	2024-АР-01
2	Наименование объекта	Жилой дом по ул. Строителей
3	Наименование раздела	Архитектурные решения
4	Стадия	Р (рабочая документация)
5	Порядковый номер листа	1
6	Общее количество листов	25
7	Организация-разработчик	Кафедра СК

8	Должность разработчика	Студент
9	Фамилия разработчика	Иванов
10	Дата	20.02.2024

5. Состав пакета электронных документов (ПДЭ)

Таблица 5. Структура ПДЭ по ГОСТ Р 21.101-2020

Элемент	Формат	Содержание
Реквизитная часть	info.xml	Информация о пакете, структуре, атрибутах документов
Папка 01-ПЗ	PDF, DOCX	Пояснительная записка
Папка 02-ПЗУ	PDF, DWG	Схема планировочной организации
Папка 03-АР	PDF, DWG, IFC	Архитектурные решения
Папка 04-КР	PDF, DWG, IFC	Конструктивные решения
Папка 05-ИОС	PDF, DWG	Инженерные системы
Папка 06-ПОС	PDF, DOCX	Проект организации строительства
Папка 07-ПБ	PDF, DOCX	Пожарная безопасность
Папка 08-ОДИ	PDF, DOCX	Доступ инвалидов

6. Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер с установленным ПО (согласно варианту).

2. Проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий (полная модель здания).

3. Текстовый редактор (Word) для оформления пояснительной записки.

4. Программа для создания скриншотов.

5. Текстовый редактор для создания XML-файла.

7. Порядок выполнения работы

7.1. Подготовка к работе (для всех вариантов)

1. Запустить программное обеспечение согласно варианту.

2. Открыть проект, созданный в ходе предыдущих практических занятий.

3. Проверить наличие всех необходимых видов и спецификаций.

4. Сохранить проект под именем: Комплект_документации_Фамилия_№варианта.

7.2. Формирование разделов документации

7.2.1. Подготовка пояснительной записки (ПЗ)

1. Создать документ в текстовом редакторе (Word) со следующей структурой:

Для всех вариантов:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение (основание для проектирования)
- Исходные данные
- Техничко-экономические показатели
- Описание объемно-планировочного решения
- Описание конструктивных решений

- Инженерное оборудование
- Противопожарные мероприятия
- Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов
- Заключение

2. Сохранить файл в формате PDF под именем: 01-ПЗ_Пояснительная_записка.pdf.

7.2.2. Подготовка раздела АР (Архитектурные решения)

1. Создать листы в программе BIM:

Лист 1 – Общие данные:

- Ведомость чертежей
- Ведомость отделки помещений
- Экспликация полов

Лист 2 – План 1 этажа:

- План с размерами
- Экспликация помещений
- Марки окон и дверей

Лист 3 – План 2 этажа:

- План с размерами
- Экспликация помещений

Лист 4 – План кровли:

- План кровли с уклонами
- Водосточные воронки

Лист 5 – Фасады:

- Фасад в осях 1-5
- Фасад в осях А-Г

Лист 6 – Разрезы:

- Разрез 1-1
- Разрез 2-2

Лист 7 – Узлы:

- Узел А – карниз
- Узел Б – цоколь
- Узел В – парапет

2. Экспортировать листы в PDF.

3. Сохранить в папку 03-АР.

7.2.3. Подготовка раздела КР (Конструктивные решения)

1. Создать листы конструктивных решений:

Лист 1 – План фундаментов:

- Размеры, отметки
- Спецификация фундаментных блоков

Лист 2 – План перекрытий:

- Марки плит
- Монолитные участки

Лист 3 – Схема расположения колонн:

- Колонны с маркировкой

Лист 4 – Узлы конструктивные:

- Узел опирания плит
 - Узел сопряжения колонны с фундаментом
2. Экспортировать в PDF.
 3. Сохранить в папку 04-КР.

7.2.4. Подготовка спецификаций

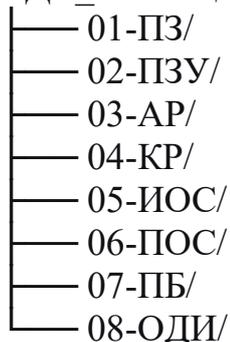
1. Создать спецификации:
 - Ведомость окон
 - Ведомость дверей
 - Спецификация сборных железобетонных элементов
 - Ведомость расхода стали
 - Ведомость объемов бетона
2. Экспортировать спецификации в форматы PDF и XLSX.
3. Сохранить в соответствующие папки разделов.

7.3. Формирование структуры ПДЭ (для вариантов 1 и 3)

7.3.1. Создание структуры папок

1. Создать на локальном диске следующую структуру папок:
text

ПДЭ_ Жилой дом/



2. Скопировать подготовленные документы в соответствующие папки.

7.3.2. Создание реквизитной части (info.xml)

1. Создать текстовый файл с именем info.xml.
2. Заполнить структуру:

xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Package>
  <GeneralInfo>
    <ProjectName>Жилой дом по ул. Строителей</ProjectName>
    <Developer>Иванов И.И.</Developer>
    <Date>2024-02-20</Date>
    <Stage>P</Stage>
  </GeneralInfo>
  <Documents>
    <Document>
      <Path>01-ПЗ/Пояснительная_записка.pdf</Path>
      <Type>PDF</Type>
      <Description>Пояснительная записка</Description>
    </Document>
  </Documents>
</Package>
  
```

```

</Document>
<Document>
  <Path>03-AP/Лист1_Общие_данные.pdf</Path>
  <Type>PDF</Type>
  <Description>Общие данные AP</Description>
</Document>
<!-- Добавить все документы -->
</Documents>
</Package>

```

3. Проверить валидность XML.

7.4. Подготовка к экспертизе (вариант 2)

7.4.1. Оформление бумажного комплекта

1. Подготовить титульные листы для каждого тома.
2. Сформировать ведомость томов.
3. Распечатать чертежи в масштабе (при наличии принтера).
4. Подготовить пояснительную записку с подписями.

7.4.2. Подготовка раздела МГН (доступ инвалидов)

1. Создать отдельный раздел ОДИ:

- План путей эвакуации для МГН
- Схема пандусов и подъемников
- Спецификация оборудования для МГН

2. Проверить соответствие СП 59.13330.2020.

7.5. Проверка соответствия нормативным требованиям

Для всех вариантов:

1. Проверить оформление основной надписи по ГОСТ Р 21.101-2020.
2. Проверить наличие всех необходимых разделов согласно ПП РФ

№87.

3. Проверить соответствие масштабов чертежей.

4. Проверить единицы измерения.

5. Проверить наличие подписей и дат.

7.6. Создание ведомости чертежей

1. Создать спецификацию (ведомость) всех чертежей проекта.

2. Указать:

- Номер листа
- Наименование
- Масштаб
- Формат
- Примечание

3. Разместить ведомость на первом листе каждого раздела.

7.7. Финализация комплекта

1. Проверить комплектность документации.

2. Убедиться, что все файлы имеют понятные имена.

3. Проверить структуру папок.

4. Создать архив ПДЭ (для вариантов 1 и 3).

8. Оформление отчета

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Титульный лист с названием работы, номером варианта, ФИО студента.

2. Исходные данные (Таблица 1 по варианту).

3. Ведомость томов проекта (Форма 1).

Форма 1. Ведомость томов проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование раздела	Количество листов	Формат
1	01-ПЗ	Пояснительная записка		A4
2	02-ПЗУ	Схема планировочной организации		A1
3	03-АР	Архитектурные решения		A1
4	04-КР	Конструктивные решения		A1
5	05-ИОС	Инженерное оборудование		A1
6	06-ПОС	Проект организации строительства		A4
7	07-ПБ	Пожарная безопасность		A4
8	08-ОДИ	Доступ инвалидов		A4

4. Ведомость чертежей основного комплекта (Форма 2).

Форма 2. Ведомость чертежей раздела АР

Лист	Наименование	Масштаб	Формат	Примечание
1	Общие данные	–	A4	
2	План 1 этажа	1:100	A1	
3	План 2 этажа	1:100	A1	
4	Фасад 1-5	1:100	A1	
5	Разрез 1-1	1:100	A1	
6	Узел А	1:20	A3	

5. Структура пакета электронных документов (ПДЭ) – Форма 3.

Форма 3. Структура ПДЭ

Папка	Содержание	Форматы	Количество файлов
/01-ПЗ	Пояснительная записка	PDF	1
/02-ПЗУ	Схема планировочной организации	PDF, DWG	2
/03-АР	Архитектурные решения	PDF, DWG	7
/04-КР	Конструктивные решения	PDF, DWG	5
/05-ИОС	Инженерные системы	PDF	4
/06-ПОС	Проект организации строительства	PDF	1
/07-ПБ	Пожарная безопасность	PDF	1
/08-ОДИ	Доступ инвалидов	PDF	1
/	info.xml	XML	1

6. Перечень нормативных документов (Форма 4).

Форма 4. Нормативные документы, использованные при оформлении

№	Обозначение	Наименование
1	ПП РФ №87	О составе разделов проектной документации
2	ГОСТ Р 21.101-2020	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
3	ГОСТ 21.501-2018	СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений

4	СП 59.13330.2020	Доступность зданий и сооружений для МГН
5		

7. Графическая часть (скриншоты):
- Титульный лист тома (пояснительной записки)
 - Заполненная основная надпись (штамп) по форме 3
 - Пример оформленного листа АР (план этажа)
 - Пример оформленного листа КР (план фундаментов)
 - Структура папок ПДЭ
 - Файл info.xml (фрагмент)
8. Выводы по работе:
- Соответствие сформированного комплекта требованиям нормативных документов
 - Состав и структура разработанной документации
 - Освоенные навыки и инструменты
 - Особенности оформления электронного пакета документов
 - Рекомендации по оптимизации процесса выпуска документации
9. Контрольные вопросы
1. Какие основные законодательные акты регулируют состав и содержание проектной документации?
 2. Какова структура разделов проектной документации согласно ПП РФ №87?
 3. Какие требования предъявляются к оформлению основных надписей на чертежах?
 4. Что такое пакет электронных документов (ПДЭ) и какова его структура?
 5. Какие форматы файлов допускаются для передачи электронной документации?
 6. Какие стандарты СПДС применяются при оформлении архитектурных чертежей?
 7. Как правильно оформить спецификацию оборудования, изделий и материалов?
 8. Какие требования предъявляются к обозначению координационных осей?
 9. Какова процедура согласования и утверждения проектной документации?
 10. Какие нормативные документы регламентируют выполнение документации в BIM-формате?

Список литературы

1. Архитектурное проектирование. Тосунова М.И. Москва. Высшая школа, 2014 г.
2. Архитектурная графика. К.В. Кудряшев. Москва. «Архитектура – с», 2015 г.
3. СП 54.13330.2022 «СНИП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»
4. СП 118.13330.2022 Общественные здания и сооружения
5. СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.