

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
университет»

Факультет кадастра и строительства
Кафедра «Строительство и архитектура»
Направление 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и
сооружений»

О Т Ч Ё Т

по производственной практике (научно исследовательской
работе)

Создание информационной 3D модели
спортивного центра в ЦО г. Комсомольска-на-Амуре

Студент ы группы 5УЗ – 1

О. И. Лукьянова

А. В. Шевченко

Руководитель практики

Н.С. Дронов

2018

Содержание

Введение.....	3
1 Задание на практику.....	4
2 Исходные данные.....	5
3 Общие сведения о ПК-Revit.....	8
4 Ход выполнения работы.....	10
5 Анализ по результатам передачи данных.....	14
Заключение	15
Список использованных источников.....	16

Введение

Практика – это одна из важнейших составляющих профессиональной подготовки специалистов. Производственная практика – это форма учебных занятий в организациях (предприятиях) разных форм собственности и организационно – правовых форм.

Производственная практика способствует студентам в формировании общего представления о будущей профессиональной деятельности, содействует процессу развития интереса студентов к выбранной специальности, а так же способствует выработке и принятию корректирующих воздействий на качество учебного процесса и образовательную деятельность университета.

Цели практики:

1. Получение знаний в области проектирования зданий и сооружений с применением САПР систем.
2. Получение умений и навыков применения на практике технологии информационного моделирования.

1 Задание на практику

Разработка информационной модели объекта в ПК Revit.

1. Исследование вопросов обмена данными между САПР-программами: Revit и Сапфир.
2. Получение плоскостных чертежей (АС-чертежей, КР и т.д.).
3. Анализ выполненной работы.

2 Исходные данные

В качестве исходных данных были использованы плоскостные чертежи.

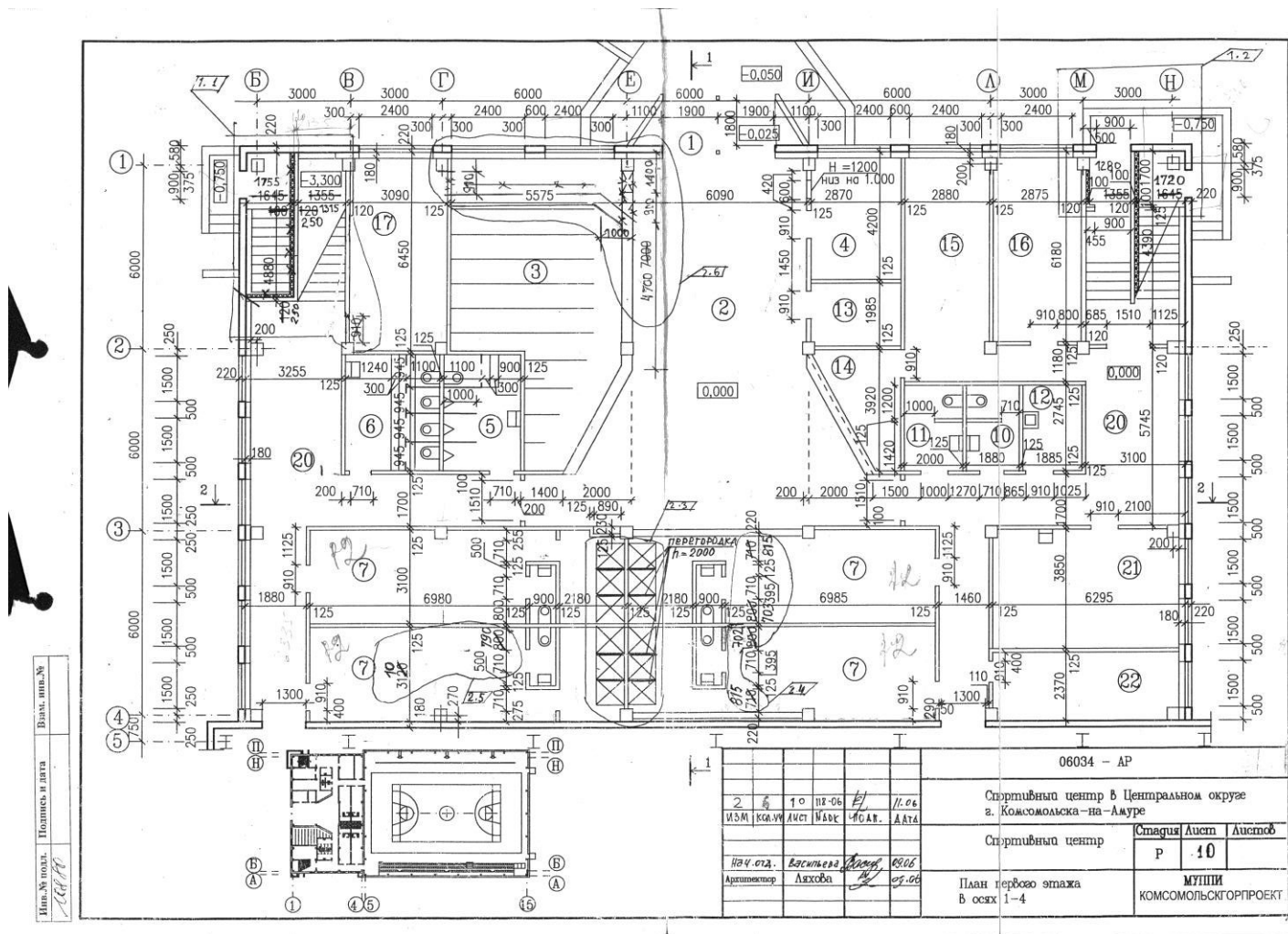
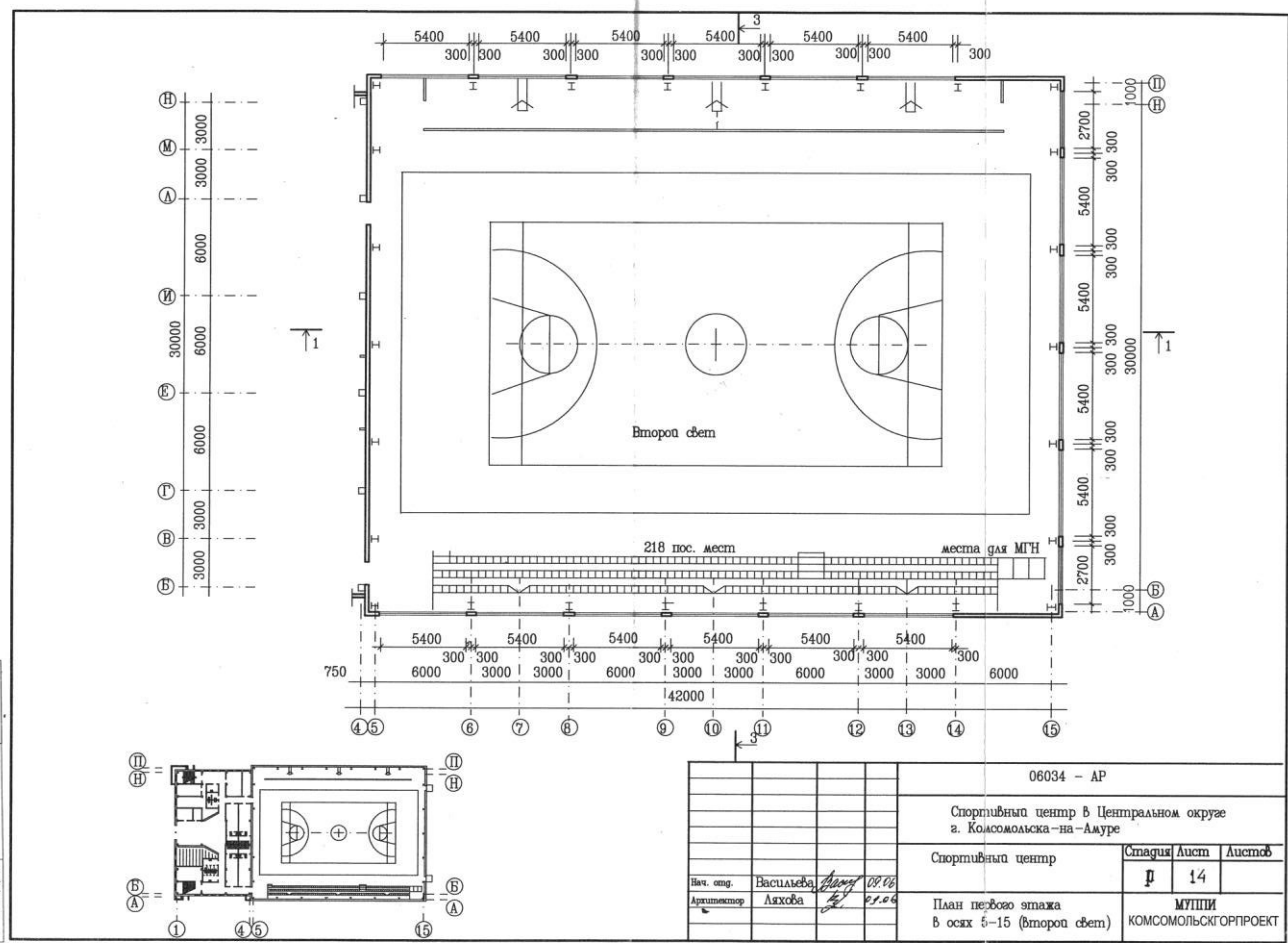


Рисунок 1 – план первого этажа

Имя, № подл. | Подпись и дата
 Взам. инв.-№



		06034 - AP	
Спортивный центр в Центральном округе г. Комсомольска-на-Амуре			
Спортивный центр		Страница	Листов
Ивл. отг.	Васильева	Р	14
Архитектор	Ляхова	МТППИ КОМСОМОЛЬСКОПРОЕКТ	
План первого этажа в осях 5-15 (второй свет)			

Рисунок 2 – план первого этажа в осях 5-15

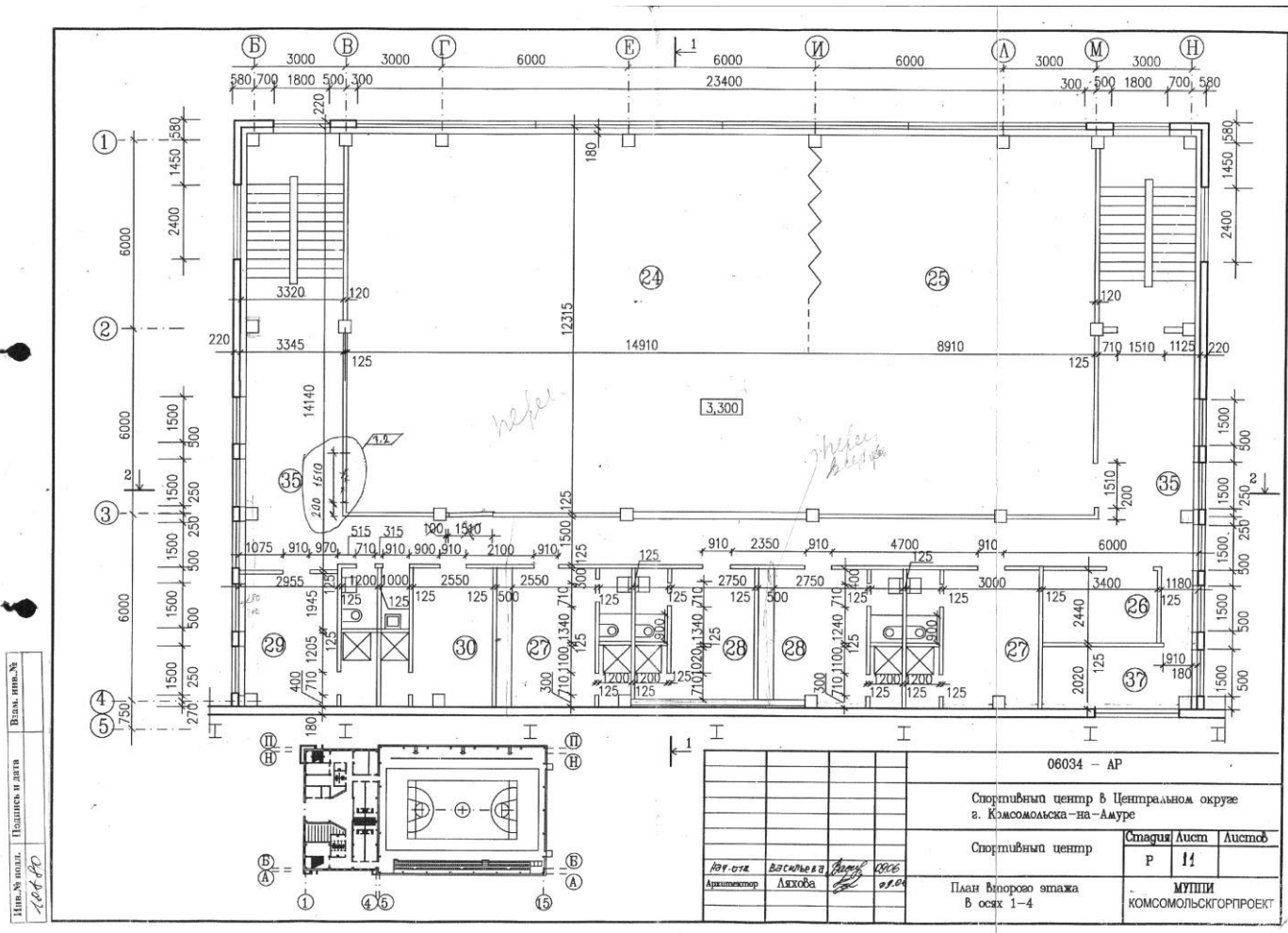


Рисунок 3 – план второго этажа

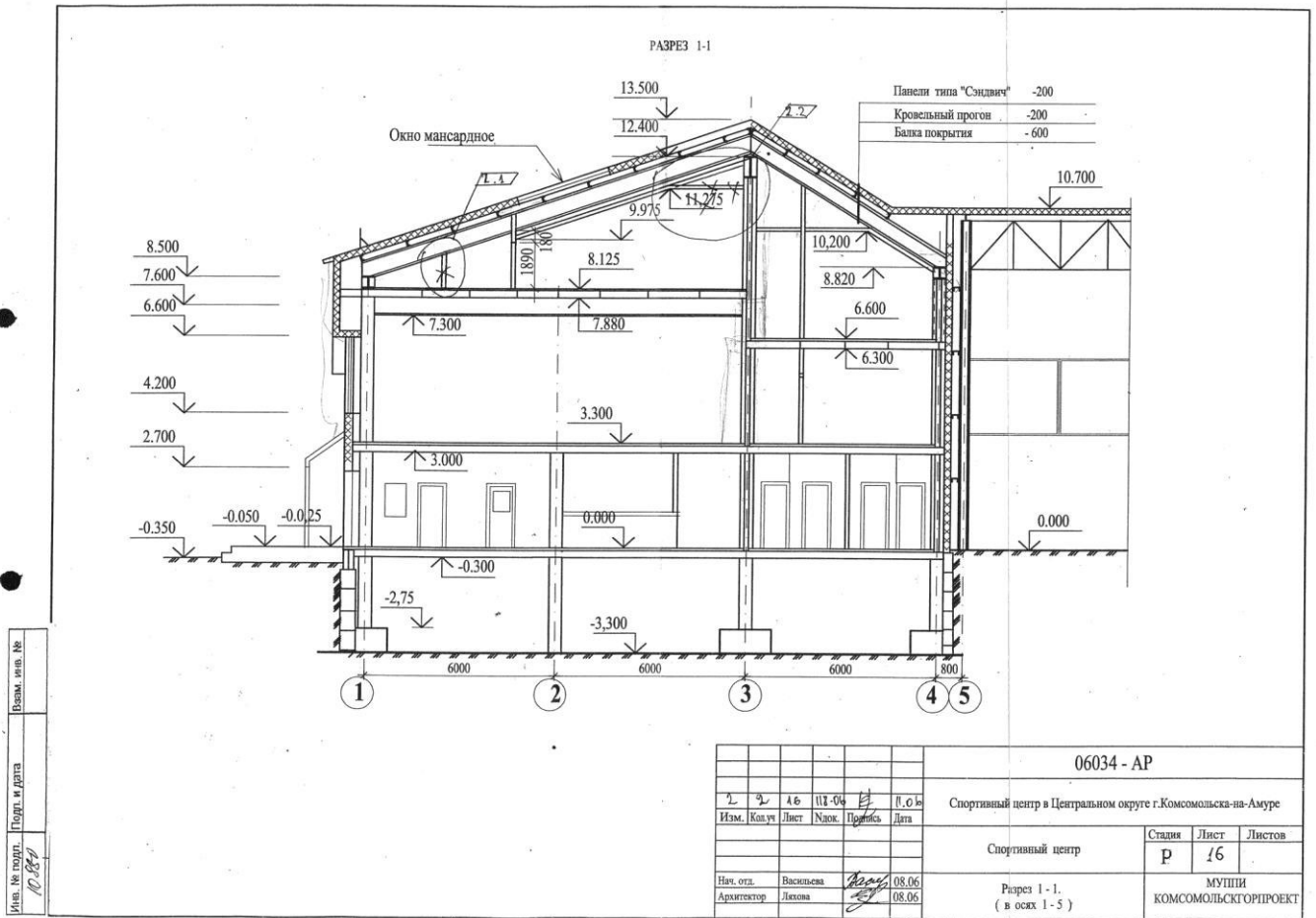


Рисунок 4 – разрез 1-1 в осях 1-5

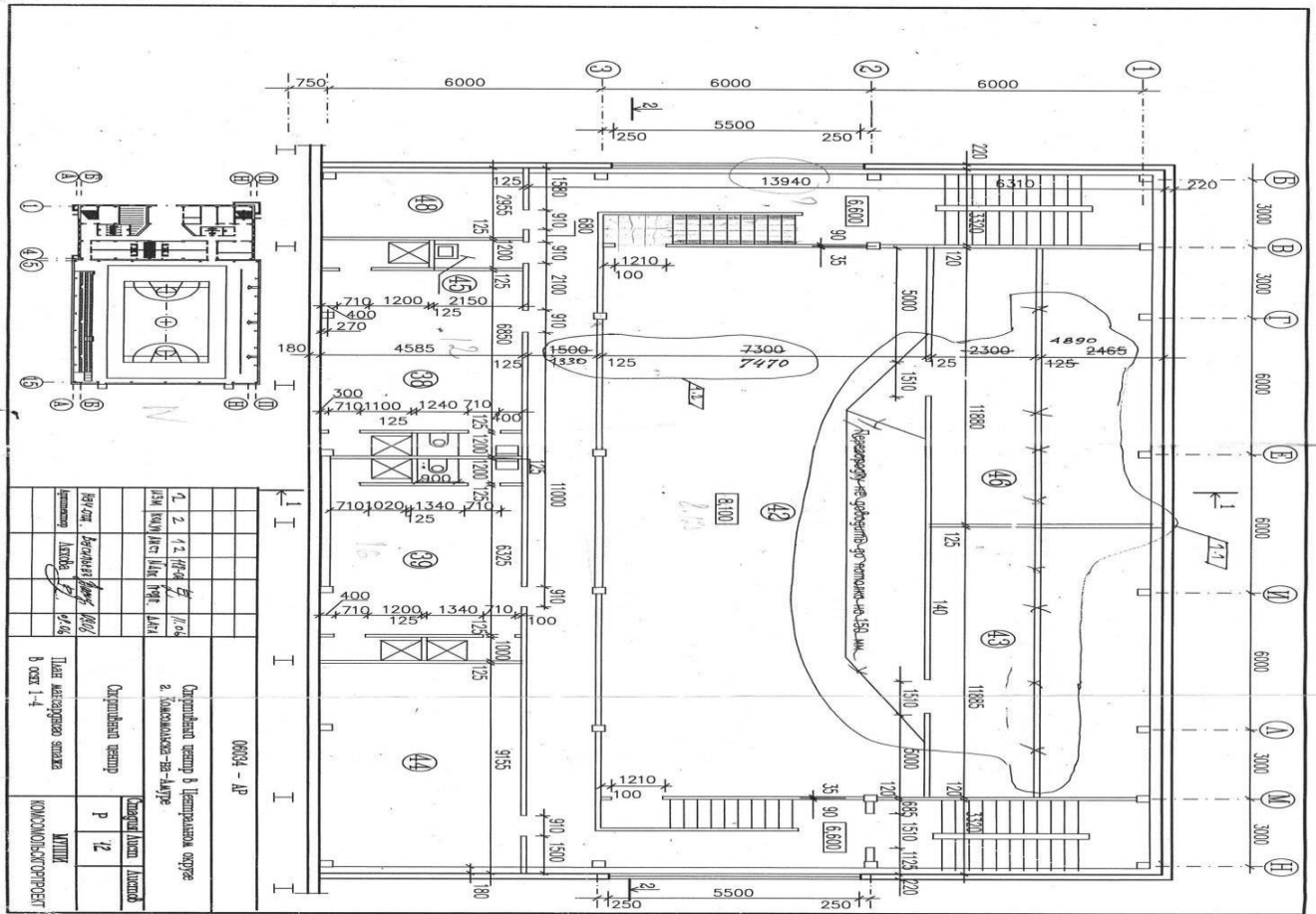


Рисунок 5 – план мансардного этажа в осях 1-4

3 Общие сведения о ПК – Revit

Autodesk Revit – полнофункциональная САПР, предоставляющая возможности архитектурного проектирования, проектирования инженерных систем и строительных конструкций, а так же моделирования строительства. Обеспечивает высокую точность выполняемых проектов. Основана на технологии информационного моделирования зданий – BIM. Данная система обеспечивает высокий уровень совместной работы специалистов различных дисциплин и значительно сокращает количество ошибок. Позволяет создавать строительные конструкции и инженерные системы любой сложности. На основе проектируемых моделей специалисты имеют возможность выработать эффективную технологию строительства и точно определить требуемое количество материалов.

Возможности

Проектирование

- **Технология BIM.** Пользователь ничего не чертит. Вместо этого он занимается моделированием и оформлением чертежей. При этом процессы моделирования и формирования чертежей разделены. Процедуры же черчения используются крайне редко.
- **Параметрическое моделирование.** Все связи между объектами и элементами задаются с помощью параметров, которые можно динамически менять.
- **Системы.** Поддерживается построение систем различного направления – ОВК, трубопроводные, электрические системы – с соответствующими параметрами и расчётами.
 - **Работа с системами:**
 - создание пользовательских типоразмеров воздуховодов и трубопроводов;
 - доступ к свойствам графических переопределений (цвет, вес линий и образец штриховки);
 - назначение неподключенных объектов системам;
 - создание пояснений к геометрии с учётом аббревиатуры систем;
 - возможность ограничения или отключения расчётов систем.
 - **Варианты.** Возможность создавать разные варианты одних и тех же зданий, конструкций и систем.
 - **Стадии.** Поддержка различных стадий строительства, в том числе снос старых построек, систем или конструкций.
 - **Лестницы и перила.** Отдельные инструменты моделирования, редактирования и выпуска документации по лестницам и перилам. При их реализации использованы многие предложения сообщества пользователей.

- **Модели систем соответствуют их реальным аналогам.**

Документация

- **Непрямоугольная область подрезки.** Возможность создавать области подрезки произвольной формы. Как следствие, повышается гибкость формирования документации. Экономятся ресурсы проектирования за счёт отказа от трудоёмких обходных процедур.
- **Частичные фасады.** Данный инструмент полезен в случае расположения на строительной площадке нескольких загромождающих друг друга зданий и позволяет оставить на фасаде изображение только необходимого здания.
- **Альтернативные размеры.** Данный инструмент позволяет отображать рядом друг с другом размеры в разных метрических системах. Например, в британских и в метрических.
- **Маркировка элементов арматуры.** Данная функция обеспечивает мощную поддержку выпуска документации по железобетонным конструкциям. Она позволяет назначать единую марку нескольким элементам или субэлементам, что полезно для располагаемой в одну линию арматуры.
- **Инструмент размещения балок и раскосов.** Инструмент детализации стальных конструкций содержит опции, позволяющие описывать геометрию элементов и размещать с высокой точностью балки и раскосы. Проектная модель может применяться в качестве основы для последующей детализации.
- **Автоматизированные спецификации.** Revit обеспечивает высокий уровень контроля при формировании спецификаций, а так же доступ к данным из информационной модели здания. Обеспечивается гибкое управление внешним видом спецификаций, что позволяет формировать их в соответствии с ГОСТами и СНиПами. Возможность добавлять графические элементы. Методы навигации сходны с методами навигации в электронных таблицах.
- **Моделирование строительства.** Данный инструмент позволяет точно отразить методы строительства, что достигается благодаря возможности разбиения объектов с последующей манипуляцией их элементами. Можно создавать рабочие чертежи для изготовления строительных изделий.
- **Взаимодействие.** Revit обеспечивает высокую степень совместной работы специалистов различных дисциплин. Имеется возможность импортировать модели из Inventor или экспортировать модели площадки или здания в AutoCAD Civil 3D.
- **Ведомости материалов.** Данный инструмент позволяет определять количество необходимых материалов и их стоимость, что обеспечивается за счёт параметризации изменений.

- **Поддержка форматов DWG, DWF, DXF и DGN.**
- **Маркировка по месту и по категории.** Возможность маркировать компоненты на этапе их размещения. Средства маркировки доступны для большинства объектов Revit.
- **Взаимодействие с внешними базами данных.** Revit располагает инструментарием для вывода информации о моделях в любую ODBC-совместимую базу данных, что позволяет передавать данные в приложения, предназначенные для расчёта стоимости, планирования, составления заказов и управления эксплуатацией.
- **Спецификация панелей.** Возможность составления спецификаций панелей с отображением показателей нагрузки. Многополюсные слоты могут объединяться в одну ячейку. Классификация нагрузок и их показателей может отображаться для каждой цепи.
- **Чертежи узлов.** Инструментарий двумерного черчения позволяет на видах трёхмерной модели изображать детали узлов и добавлять к ним необходимые аннотации. Можно импортировать набор чертежей в формате DWG из других проектов. Специализированные средства черчения оптимизированы под создание таких элементов стальных и железобетонных конструкций, как сварные соединения, анкерные болты, арматурные стержни, зоны армирования.

Совместная работа

- **С разрабатываемой моделью могут работать несколько проектировщиков,** сохраняя результаты своей работы в едином файле.
- **Проверка на наличие коллизий.**
- **Revit Server.** Средство, позволяющее через глобальную сеть наладить совместную работу над моделями Revit для распределённых проектных коллективов. На центральном сервере хранятся объединённые модели Revit. Все специалисты проектной группы имеют доступ к ним посредством локальных серверов. В случае отсутствия соединения по глобальной сети задействуются средства встроенного резервирования, помогающие защитить результаты разработок.
- **Интеграция с Autodesk Vault.** Расширяет возможности управления данными, особенно при межотраслевом проектировании. Позволяет отслеживать и редактировать данные на любом этапе разработки – от планирования до строительства.
- **Поддержка Citrix (Citrix Ready) и 64-разрядных операционных систем.** Revit совместим с Citrix XenApp6. Встроенная поддержка 64-разрядных операционных систем позволяет в полной мере использовать возможности компьютера, что особенно важно в таких задачах, как визуализация, обновлением модели и других.

- **Интеграция с Autodesk 360.** Подписчики Building Design Suite получают доступ к интегрированным ресурсам Autodesk, в том числе к возможностям визуализации и расчётам энергопотребления. Отправка в облако проектов на проведение расчётов и визуализацию ускоряет процесс получения высококачественных результатов. При этом в ресурсы компьютера освобождаются для решения других задач.

Визуализация

- **Визуализация проектов.** Высокое качество визуализации обеспечивается системой рендеринга mental ray, обладающей удобным интерфейсом и поддерживающей высокую скорость работы.

- **Облачный рендеринг.** Данный инструмент позволяет разработчикам экономить время и бюджет. Практически фотореалистичная графика формируется без привлечения специализированного оборудования.

- **Виды узлов.** Пользователи могут настраивать виды в соответствии со своими предпочтениями. Масштабирование видов узлов помогает лучше понимать их структуру и последовательность формирования при строительстве.

Расчёты и анализ

- **Расчёты энергопотребления для элементов здания.** Для расчёта энергопотребления на базе модели здания создаётся аналитическая модель и отправляется в Green Building Studio, где анализируется с помощью DOE2.2. После анализа результатов расчёта можно внести необходимые изменения в модель здания для оптимизации энергопотребления.

- **Аналитическая модель конструкций.** Данный инструмент позволяет наглядно представить связи между элементами конструкций. Имеется возможность заносить свойства аналитических и физических элементов в одну и ту же спецификацию и снабжаться ярлыками аналитические связи и узлы.

- **Расчёт воздуховодов и трубопроводов через API.** С целью учёта отраслевых норм пользователи имеют возможность создавать свои расчётные надстройки вместо используемых по умолчанию.

- **Расчёт энергопотребления для Revit.** Веб-сервис Green Building Studio предоставляет технологии облачных вычислений, с помощью которых можно сравнить значения энергопотребления для разных вариантов проекта. Результаты расчёта могут выводиться в наглядном графическом формате.

- **Расчёты строительных конструкций в Autodesk 360.** Использование облачного расчёта конструкций зданий позволяет уже на ранних этапах проектирования принимать более обоснованные решения. Расчёт доступен для нескольких вариантов модели.

- **Двусторонняя связь с различными расчётными программами.** Обеспечена двусторонняя связь аналитической модели строительных конструкций с Robot Structural Analysis Professional. Такая связь позволяет модели обновляться с учётом полученных результатов. Параметрическое управление изменениями обеспечивается согласованность всех разделов проекта и документации. Кроме того, имеется возможность передавать аналитическую информацию в программы автоматизированного проектирования сторонних разработчиков. Совместно с внешними программами можно использовать данные опор и граничных условий, данные нагрузок и их комбинаций, данные свойств материалов и профилей.

- **Применение свойств физических материалов при анализе эксплуатационных характеристик.** Данный механизм обеспечивает определение эксплуатационных характеристик зданий по технологии BIM. При этом оболочке зданий назначаются структурные и термические свойства. Рассчитанные в Revit тепловые параметры можно экспортировать в формате gbXML для отправки в специализированные приложения для более детального расчёта.

4 Ход выполнения работы

1. С помощью ранее полученных плоскостных чертежей, была создана информационная 3D модель спортивного центра.

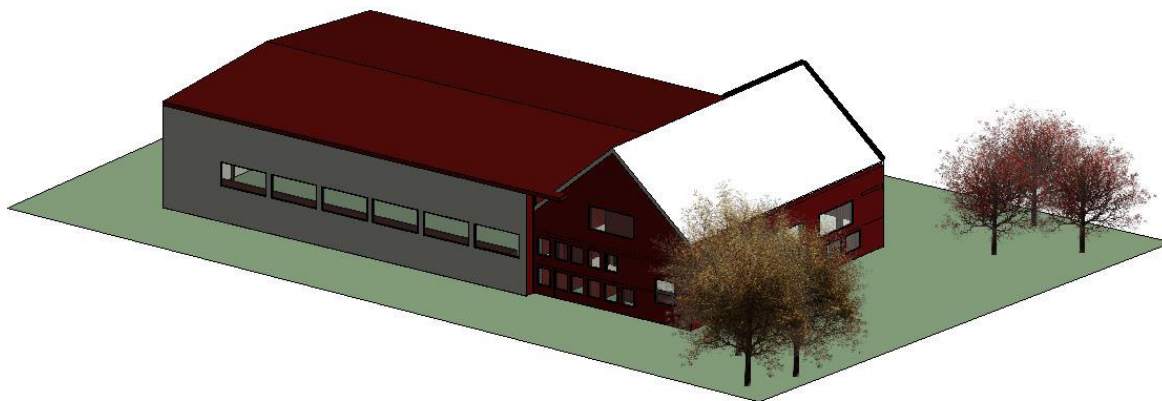


Рисунок 6 – 3D модель в ПК-Revit

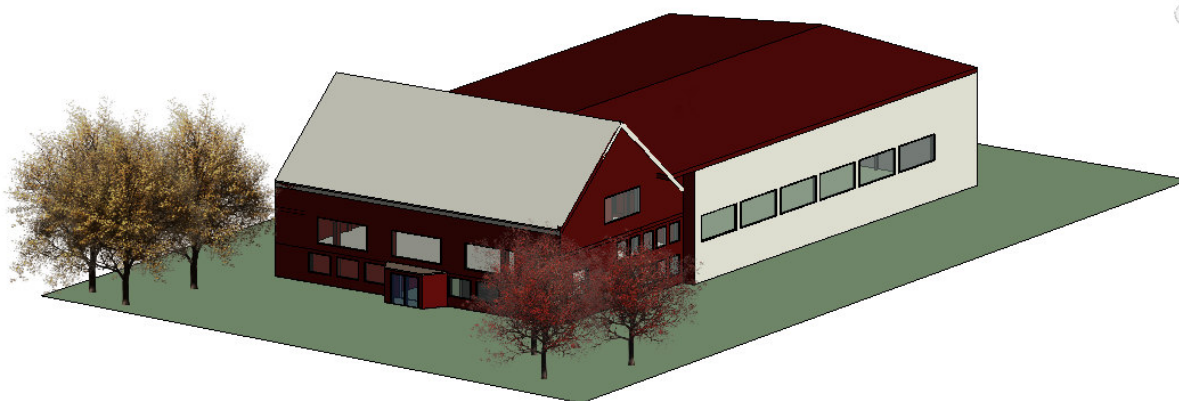


Рисунок 7 – 3D модель в ПК-Revit

2. Произведен экспорт 3D модели из ПК-Revit в ПК-Сапфир

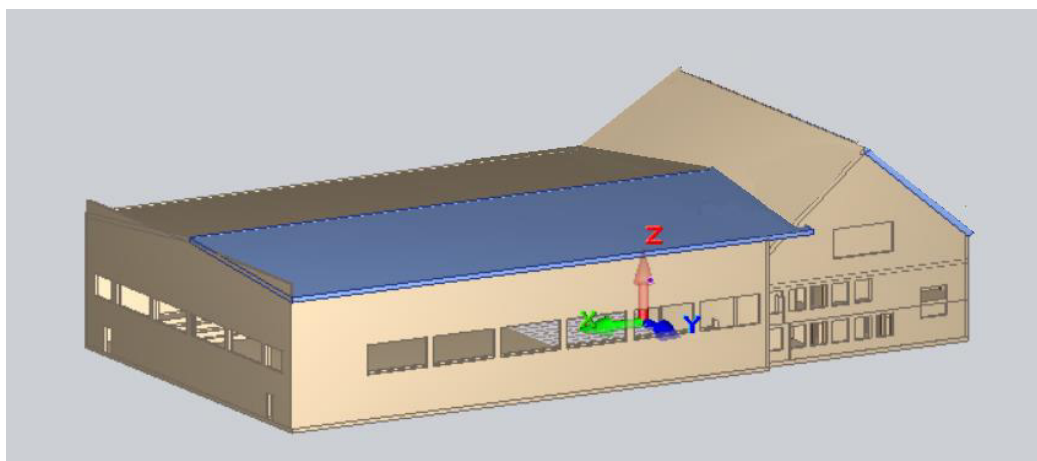


Рисунок 8 – 3D модель в ПК-Сапфир

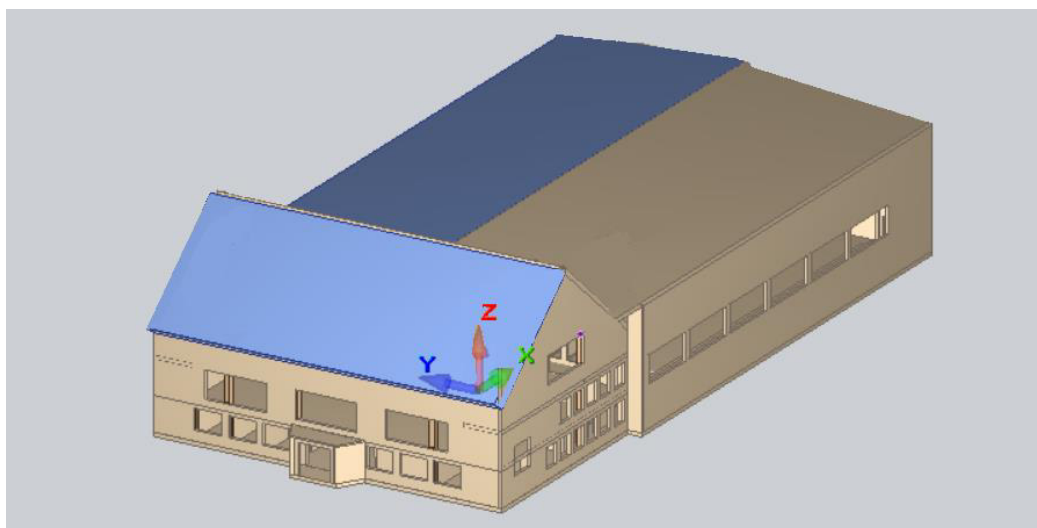


Рисунок 9 – 3D модель в ПК-Сапфир

3. Произведена конвертация плоскостных чертежей в формат dwg

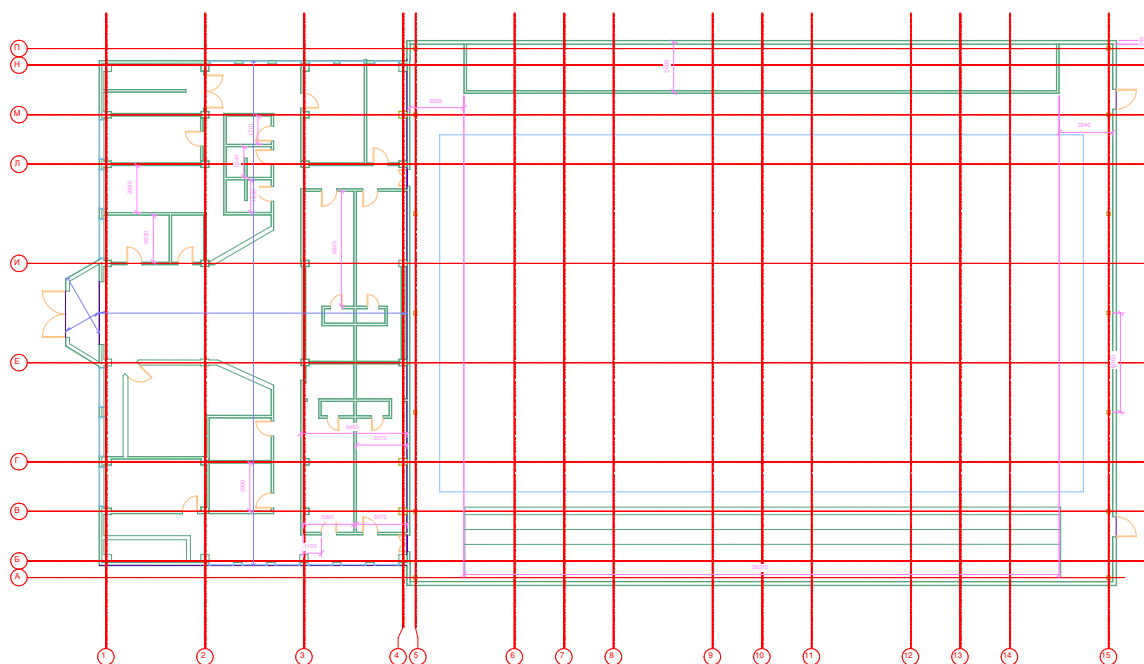


Рисунок 10 – Пример плана 1 этажа в формате dwg

5 Анализ по результатам передачи данных

1. Экспорт модели из ПК-Revit в ПК-Сапфир был выполнен некорректно. Причины ошибок выявить не удалось в связи с несовершенством владения ПК-Сапфир. Предположительно, ошибки могли возникнуть из-за некорректно построенной первоначальной 3D модели. В связи с этим, дальнейшее использование 3D модели для аналитического расчета в ПК-Сапфир и дальнейшей передачи данных в ПК-Лира-Сапр не является допустимым и возможным.

2. Экспорт плоскостных чертежей из ПК-Revit в формат dwg можно считать успешным, но тем не менее, чертежи требуют некоторой корректировки с целью соответствия ГОСТам и вывода на печать.

Заключение

Важнейшим элементом учебного процесса высшей школы, обеспечивающим ее связь с современным уровнем производства, является производственная практика.

В процессе производственной практики мы получили знания и информацию о BIM – технологиях. Были получены навыки и умения в работе с ПК-Revit. Была построена 3D модель спортивного комплекса в ПК-Revit. Произведен экспорт данной модели между ПК-Revit и ПК-Сапфир. Получены чертежи в формате dwg. По результатам выполненной работы был произведен анализ и сделаны соответствующие выводы.

Список использованных источников

1 Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>, свободный. — Загл. с экрана.

2 ГОСТ Р 57310-2016. Моделирование информационное зданий и сооружений. Руководство по доставке информации. Методология и формат. — Введ. 2016-02-05. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. — IV, 20 с.

3 СП 333.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. — Введ. 2017-02-08. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2017. — IV, 45 с.

4 СП 328.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. — Введ. 2017-06-11. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2017. — IV, 55 с.

5 ГОСТ Р 57309-2016. Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов. — Введ. 2017-12-10. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2017. — IV, 23 с.