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

Многопрофильный колледж



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.08.01 Разработка информационных моделей в строительстве

для обучающихся специальности 08.02.01 строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Магнитогорск, 2023

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Строительства и земельно-имущественных отношений» Председатель Ю.Н. Заиченко Протокол № 6 от 25.01.2023г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023г.

Разработчик:

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания» Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Галина Анатольевна Варакина

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.08 Участие в разработке информационной модели объекта капитального строительства.

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности «участие в разработке информационной модели объекта капитального строительства» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	6
Практическое занятие №1	6
Практическое занятие №2	7
Практическое занятие №3	
Практическое занятие №4	
Практическое занятие №5	
Практическое занятие №6	
Практическое занятие №7	
Практическое занятие №8	
Практическое занятие №9	
Практическое занятие №10	
Практическое занятие №11	
Практическое занятие №12	
Практическое занятие №13	50
Практическое занятие №14	
Практическое занятие №15	
Практическое занятие №16	63
Практическое занятие №17	65

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

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

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений решать задачи цифрового моделирования объектов капитального строительства, необходимых в последующей учебной деятельности.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У 8.1.01 Анализировать функциональные возможности программных продуктов для информационного моделирования ОКС;

- У 8.1.02 Создавать шаблоны настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования ОКС в организации;

- У 8.1.03 Оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели ОКС;

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС;

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.2.05 Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС;

- У 8.3.01 Формализовать решение задачи информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.02 Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.03 Извлекать, анализировать, обрабатывать данные средствами программ информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.04 Составлять схематичное и текстовое описание разработанных алгоритмов.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению *профессиональными компетенциями*:

ПК 8.1 Обеспечивать техническое сопровождение информационного моделирования ОКС.

ПК 8.2 Разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели ОКС на каждом этапе жизненного цикла.

ПК 8.3 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования.

А также формированию *общих компетенций*:

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

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

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических работ по междисциплинарному курсу МДК.08.01 «Разработка информационных моделей в строительстве» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарного курса МДК.08.01 «Разработка информационных моделей в строительстве»;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, 3d моделей;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

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

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

МДК.08.01 РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Тема 1.1 Управление и координация проекта

Практическое занятие №1

Организация среды общих данных: создание проекта

Цель: научиться организовывать среду общих данных при создании проекта.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.1.01 Анализировать функциональные возможности программных продуктов для информационного моделирования ОКС;

- У 8.1.02 Создавать шаблоны настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования ОКС в организации;

- У 8.1.03 Оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели ОКС.

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет. Программное обеспечение: Renga, Pilot Bim, Renga Collaboration Server, TASQ.

Задание:

1 Организовать работу в команде с помощью синхронизации проекта.

2. Распределить задачи в команде, определить сроки их выполнения.

3. Определить библиотечные ресурсы, необходимые для создания проекта в команде.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями:

- Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://rengabim.com/architecture/

- Официальный сайт Pilot [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://pilotems.com/?ysclid=laff36wjqq937487441

2. Ответьте на вопросы.

- 1. Зачем потребовалась цифровизация
- 2. Каков план создания общей ВІМ-среды.
- 3. Работа с моделями: просмотр, проверка коллизий, замечания.
- 3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде настроенного проекта в системе Pilot Bim

Ход работы:

1. ознакомиться с материалами работы в программе Renga и Pilot Bim на официальном сайте.

2. Настроить совместную работу в команде с помощью программы Renga Collaboration Server, рис. 1.1;

• Навый проект	🖬 Открыть.,) Настройк	и 🛛 Справка 🕚
	E Hartpoker		×	
	Общин Совлестные работа	Для подскомичия к сереку совместной работы у подскоция подкачия Има поласкачим	ndave for	WHERE WE
BuS supres Aces	Patterpene	Juanes_18.		Пентоский надоскольный (тадаон
	Jacoupt	Имя сарыра	Rape:	
		Палис, об уколур Консондистура и коранции Приниматично (ан уконствираций) и измететика		\square
Processing and independent		04	Guana	Angeonalities

Рисунок 1.1 – Настройка совместной работы

3. Расписать задачи выполнения проекта в программе Pilot Bim – TASQ, рис.1.2.



Рисунок 1.2 – Журнал заданий и процессов

4. Ответить на вопросы контрольные, для закрепление материала.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Тема 1.2. Разработка информационной модели ОКС

Практическое занятие №2

Моделирование свайного фундамента

Цель: научиться моделировать свайный фундамент в программе Renga.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: Замоделировать винтовую сваю в программе renga.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

2. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

3. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа винтовой сваи.

Ход работы:

Создайте сборку, задав ей имя «Свая винтовая»

Далее создадим наконечник сваи, рис.2.1. Для этого зайдите в редактор профилей и создайте профиль, представленный на рисунке ниже. Нижний конец профиля немного закруглен. Имя профиля задайте «Наконечник сваи». В принципе размеры могут быть любыми и профиль не обязательно делать параметрическим, если типоразмер сваи у вас один.



Рисунок 2.1 – Профиль наконечника сваи

Выберите инструмент «Балка», вызовите окно стилей и создайте новый стиль балки «Наконечник сваи», выбрав соответствующий профиль, рис.2.2.



Рисунок 2.2 - Стиль балки наконечника сваи. Моделирование наконечника сваи

Далее от начала координат смоделируйте балку, выбрав в качестве способа построения «Окружность», привязку «Внизу слева», при создании балки требуется ввести радиус равный радиусу профиля.

Далее смоделируем шнек на наконечнике. Его моделирование предлагается выполнить при помощи инструмента «Пандус». Сразу оговорюсь, что идеальной модели схожей с реальностью добиться штатными средствами вряд ли получится, но нечто схожее получиться может.

У нас будет использовано 2 пандуса, каждый с поворотом на 180 градусов, в целом они образуют полный круг. Высоту каждого пандуса примем 60 мм.

Выполним примерную разметку на наконечнике, которая несколько облегчит создание шнека (пандуса).

Нарисуйте линию по верхней границе наконечника и откопируйте ее вниз через 30 мм (используйте инструмент «Копировать по направлению») (см. рисунки ниже). Каждую вторую линию поверните на 90 градусов.

Разверните камеру так чтобы линии располагались примерно в плоскости экрана, укоротите их до конуса в одном и другом направлении. Можно сделать и более точно, например, рассчитав длину каждой линии, но для решения нашей задачи, полагаю такая точность не нужна, рис.2.3.



Рисунок 2.3 - Добавление вспомогательных линий

Создайте пандус, указав точки в последовательности, показанной на рисунке ниже. В качестве способа построения выберите «Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке», рис.2.4.

Переместите полученный пандус, чтобы его верхняя часть оказалась на уровне верха наконечника.

Скопируйте данный пандус вниз на 60 мм и поверните на угол 180 градусов. Получим вид, показанный на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - Моделирование пандуса. Копирование и поворот второго пандуса

В принципе уже так можно было бы оставить. Но давайте попробуем улучшить немного модель.

Отобразите наконечник в каркасном представлении и все три маркера каждого пандуса притяните к ранее созданным линиям. Центральный маркер лучше притягивать в последнюю очередь. Конечно произойдет наложение двух пандусов. Его можно свести к минимуму, перемещая центральный маркер пандуса вдоль соответствующей оси. В результате получим пусть не идеальную, но вполне адекватную модель шнека, рис.2.5.



Рисунок 2.5 - Окончательная модель шнека

Дальше все проще. Поэтому описание будет носить краткий характер.

Создайте колонну круглого профиля диаметром 114 мм. И смоделируйте ствол сваи длиной, например, 2000 мм.

Для создания оголовка сваи была создана балка круглого сечения, полая внутри, рис.2.6. Внутренний диаметр 114 мм, внешний принят 124 мм. Моделируем вертикальную балку длиной 50 мм в верхней части ствола сваи, рис.2.7.

Рисунок 2.6 -Моделирование ствола сваи

Для создания ребер можно воспользоваться инструментом «Пластина». Выберите фасонку с одним скосом и настройте параметры как на рисунке 2.8.

	4	19
	0	A LOOP AND A REPORT OF
\sim		

+ 🖻 / X	Фасшика с однама 👻		Aaro
Пластина 200-200 Пластина 200-200 Расонка с деухе скосаная 400-200 Расонка с оденны скосова 40x40 Расонка с оденны скосова 150-200 Расонка с четъръми скосова 400x Шайба 150-150	Teasarmy Casima	\sum	
	Catalogra	Security	
	Длина пластины	40.00	100
	Дляни скося	35.00	100
	Ширина пластены	40.00	3450
	Ширина скоса	35.00	and .
	Шмрина окоса	35.00	Alla

Рисунок 2.7 - Моделирование оголовка

Рисунок 2.8 - Параметры фасонки

Пользуясь командой перемещения и копирования, изменяя в параметрах углы поворота, установите четыре пластины, как показано на рисунке 2.9.



Рисунок 2.9 - Размещение ребер

Для завершения создания оголовка сваи можно воспользоваться пластиной, создав еще один стиль, а можно воспользоваться инструментом перекрытия, добавив в него круглые проемы.

Размер перекрытия 200х200х10 мм. Отверстия диаметром 10 мм, расположены от края перекрытия на 20 мм. Получили модель, рис.2.10.



Рисунок 2.10 - Добавление перекрытия с отверстиями для оголовка сваи

Осталось повернуть либо перекрытие, либо ребра на 45 градусов вокруг оси Z.

В результате получаем итоговую модель, представленную на рисунке 2.10.

Последний момент касается отображения на шнеке (они же пандусы) стрелок направления движения. Их можно будет скрыть при размещении элемента на чертеже. Нужно будет настроить

стиль отображения видового экрана на чертеже таким образом, чтобы скрыть направления подъема у пандусов в сборках, рис.2.11.

0 Al	рыирование на чертежа: рыирование объекта	Видинарсти	Уровень детализации	Annes	6 / # B
A GO	охитектурный вид			Тап Телирина	Паразметры
A	рситектурный план	> 🗹 Пандусы 🔀	Детальное —	0.20 /	T ID Brus
Д	етальное архиирование	> 🗹 Перекрытия 🥆	Детальное ——		A.S. Basstern
Д	на аксенеметрических схем инж	У Пластины	Датальнос —	0.20 /	Parts Movembers
Д	ти инскенерных систем	Помещения	Детальное	0.20	()+ Спереди
- A	actasédo an	Проемы		0.20	🖓 Лекан
n	пан зеакуация	Салитарно-техническое оборудование_	Детальное	0.20 /	1:10
0	сема расположения элементов к	🗸 🔳 Сборки	1		Unerweil
Te	иње армирование	🗹 Арматурные деталы	Упращённое	0.20 /	FI
70	ловное армирование	> 🗸 Балки	Детальное	0.20 /	-С] Для осъектов
30	тектрические сети	> 🖌 Двери	Детальное	0.20 /	9 (mer)
		(У) Колонны	Детальное	0.20 /	
		Э (У) Ленточные фундаменты	Детальное —	0.20 /	
		> 📝 Лестницы	Детальное	0.20 /	
		🕑 Ланнин модели	Условное		
	Это пандус в сборке	> 🛛 Ограждения	Дитальное		
	-редактируем видимость у него	≥ 🗹 Окна	Детальное	0.20 (
	~	 Ш Пандусы 	Дитальное —	0.20 /	
		Sanacumu 📢		0.20 /	
de la		Поручана 💡		0.20 .	
Con la co		Стрелка направления подытыя	· · ·	0.20 (
V		Contra C	÷	4.64	

Рисунок 2.11 – Настройка стиля чертежа

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа формата А4

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать

правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №3

Моделирование столбчатого фундамента

Цель: научиться моделировать столбчатый фундамент в программе renga.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 Создать Столбчатый фундамент заданных габаритов.

2. Создать сборку С-1 (Обозреватель проекта – Сборка). Для этого вручную создать симметричную сетку заданных параметров в соответствии с чертежом. (Арматурный стержень – Enter).

3. Задать Марку сборке.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями: Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>



1. Задать Марку каждой арматурной детали.

2. Создать сборку КР-1.

3. Вручную создать вертикальные стержни по всей высоте фундамента в соответствии с разрезом 2-2.

4. Вручную задать геометрию хомутов d8мм в соответствии с чертежом.



5. Задать Марку каждой арматурной детали.

6. Установить сборки внутри фундамента. Для этого выбрать визуальный стиль – Каркас.

7. Режим измерения – Кубический.

8. Оформить чертежи в соответствии с заданием. М 1:50.

9. Для получения разреза необходимо установить разрез на 3D виде.

2. Ответьте на вопросы.

1. Перечислите основные инструменты для проектирования железобетонных фундаментов.

2. Каким образом можно задать свойства фундамента.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа в сборке фундамента, армированного

Ход работы:

1. Создать геометрию фундамента ФМ-1с помощью инструмента «Столбчатый Фундамент». Назначить материал в соответствии с проектом.



Рисунок 3.1 – Создание фундамента

2. Выбрать параметр Армирование – Другой



Рисунок 3.2 – Армирование фундамента

- 3. Создать новый стиль армирования Фм-1
- 4. Создать Анматурное издение через Управление стилями со следующими характеристиками

	C sheadbare affered			
	+ 0 / *			
	Appropriate and the second	Dameras Casicina		
11111	CRIVER	Deserry	Terester	
	C (256-440	Ofure		
	C 1384-158	Mapes	0	
	C 1896,588	(Jane	CTION	
	CI	Elegens	140.00	-
		Arturnal um	Per	
		Продольная арматура	ORTHON	
		Appenderspread corporates	+12.448	
		tier crepsont	200,00	
		Cardingsond stress, agreer of	n lite	-
Arright of		Rompenant appearypa	OFTER	
		Архитурный стерялен.	+12.4480	
The second se		the reposal	210,00	
		Derivation of second spaces	no 212	
			64	Career

Рисунок 3.3 – Арматурные изделия

- 5. Создать арматурный каркас со следующими характеристиками
- 6. Настроить новый стиль армирования, рис.3.3



Рисунок 3.3 – Арматурный каркас, характеристика

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа армированного фундамента.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №4

Моделирование стальной колонны

Цель: Научиться моделировать стальную колонну в программе Renga.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: Смоделировать стальную колонну в программе Renga, раздел «Сборка». Формат оформить в разделе «Чертёж».

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

Колонна - это объект, который построится сразу после того, как вы укажете точку вставки на рабочей плоскости. С большой вероятностью это будет не совсем та (или совсем не та) колонна, которая вам нужна. Поэтому предварительно настройте её параметры, рис.4.1.

+ 凸 / ×	Деутэвр 🔹	Aaro 🔹
C 20		
12092)(
L 200-02		
1 2001		
Kpyrnax 300x300		
Круглая 600x600		
Кругова на лестницу		
Прачоутольная 300х300		
Прамоутольная 300:300		112200100
20044094460428 400000	Card Control of Control	
20090000000000000000000000000000000000	Параметр	Jeaner
3000000000	Паразлетр Шерена	200,00
303999999461428 4401600	Паракатр Шарика Глубана	200,00 195,00
300000000	Параметр Шараков Глубина Толщено стенки	203,00 195,00 0,50
	Параметр Шарков Глубика Толщанко стенки Толщанко стенки	200,00 195,00 0,50 10,00
	Параметр Ширико Глубика Толицина стенки Толицина полии Радеус сопряжания	30000 195.00 0.50 10,00 13,00
	Параметр Ширико Глубики Толицина слемки Толицина полики Радиус сопряжания	30000 195.00 0.50 10,00 13,00
	Параметр Ширике Глубана Толцано стенки Толцана полки Раднус сопряжания	36446644 200,00 195,00 6,50 10,00 13,80

Рисунок 4.1 – Параметры колонны

Колонны представлены сквозным коробчатым сечением из двух равнополочных швеллеров с параллельными гранями полок 36П по ГОСТ 8240-97. Колонна является единой отправочной маркой. Её созданием и займемся в этот раз.

Колонны выполняют в сборке. При моделирование элементов CBBH сквозное сечение было смоделировано одним элементом с профилем, содержащим два швеллера. При построении сборки выполним построение с помощью двух элементов по одному швеллеру в каждом.

Тело колонны состоит из стержня из спаренных швеллеров, соединительных планок, диафрагм и фасонок для крепления связей. Ну обо всём по порядку.

Настроем стиль колонны из швеллера 36П и разместим элементы в пространстве сборки. Тут всё просто. Сечение швеллера со старта предустановлено в Renga. Так что переписываем данные из сортамента и ставим на место. Так же расставим соединительные планки, для этого также создаем стиль пластины из стандартного прямоугольного профиля. Для размещения планок нам понадобятся вспомогательные построения и калькулятор (впрочем, как и всегда). А вот с диафрагмами всё интересней. Тут понадобиться новый профиль. Ну нам не привыкать. Рисуем профиль, создаем стиль и размещаем в модели, всё по накатанной. Так же с фасонкой связи. Фасонка связи в курсовом проекте разработана условно, и поэтому мы уточним её размеры в части со связями. Все созданные профили, стили и тело колонны приведены на скриншотах ниже, рис.4.2.



Рисунок 4.2 – Профиль колонны, оголовка

Оголовок состоит из опорной плиты, ответного ребра, двух транзитных ребер, замыкающей пластины и двух фасонок для крепления связей. Ответное ребро и транзитные ребра выполняются без создания дополнительных профилей, опорную плиту выполним из профиля, созданного для опорного ребра главной балки, а вот для фасонок связей подходящих профилей нет, их нужно создать. Профили, стили пластин и результат на скриншотах ниже, рис.4.2

База состоит из опорной плиты, траверс и ребер, а так же шайб. Для всех этих элементов есть профили, созданные нами ранее или стандартно имеющиеся "из коробки". Так что процесс сводится лишь к созданию стилей и расстановке элементов, рис.4.3.

				Стали пластины				
В Столя пластаны			×	+ 🗗 / ×	Премоугольни	KC *		Авто
+ D × N Plant term 2001 900 Plant term 2001 900 Plant term 2001 200 Plant term 2001 200 Plant term 2001 200 <th>Pproyectation •</th> <th></th> <th>Ann •</th> <th>Пластина 320:175 Пластина 355x250 Пластина 450x355 Пластина 500x355 Пластина 520x165 Пластина 520x250 Правлоуг. 200x160 с 2 отв.</th> <th>Параметры</th> <th>О</th> <th>0</th> <th></th>	Pproyectation •		Ann •	Пластина 320:175 Пластина 355x250 Пластина 450x355 Пластина 500x355 Пластина 520x165 Пластина 520x250 Правлоуг. 200x160 с 2 отв.	Параметры	О	0	
lpanneys': 1200a-d50 c 32 ore.	Перечетры Сесестве		-	Прямоут. 200х200 с 2 отв.	Parates			
Tessaryr, 1440e95 c.Z.concaverida	Параметр	Insuran		Пряжоут. 320н150	riapawerp		383465546	15,454
цомитут. 1490х209 с 4 отн.	Mapon	250;90		Премоут. 380x150	Длина		500,00	ARU.
ранкруг. 2500s15 с 2 скосанан од .	Annes	140,20		Domeour, 380x205	Отверстия.	Циалиетр	30,00	0.01
paneye, 25190-951 2 community.				Demonstration 410m 4500 + 4 mm	Отверстия. Г	Привязка по длин	150,00	6.00
(1944 Dyr. 2000:200 t 2 016				Demonstra 450x150	Отверстия. Г	Привязка слева	100,00	9494
рамеут, 1211+200				Para a 100-230 - 2 are - 2 are	Оттерстия.	llar по ширине	540.00	111
ірникул. 3231х201 с.4 отв. Ірникул. 3290х400 с.2 скосами в				Прямоут. 620к320 с 2 скосями	Ширина		740,00	heav
Гранкул, 8538+400 с.2 склонин л Транкул, 8290+1440 с 16 олж				Прамоут. 740x500 с 4 отв.				
lpannyr. 8521x 1440 c. 16 mm. New York, 1444 c. 16 mm.			-				OK	Отмена

Рисунок 4.3 Стиль пластины опорной плиты



Суммарный результат (тело, база) оголовок И

Рисунок 4.4 - Сборка колонны К1

2. Ответьте на вопросы.

1. Как настроить работу в программе Renga раздел «Сборка»?

2. Какие конструктивные элементы можно создать с помощью «Профиля»?

3. Каким образом прописываются свойства конструктивного элемента в программе renga?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа стальной колонны K1 в модели.

Ход работы:

1. Создайте стиль колонны стальной. Он определяет все параметры колонны в сечении.

2. Задавайте высоту колонну равной высоте этажа.

3. Далее укажите точку вставки колонны на рабочей плоскости. По умолчанию точка вставки будет находиться по центру колонны. Если она должна быть расположена в другом месте, поменяйте параметр Расположение колонны относительно оси.

Если вы работаете в Renga Structure, то у колонны есть еще параметр Стиль армирования. Обратите внимание, что на данный момент допускается применять стили армирования только тем колоннам, сечение которых прямоугольное или круглое, см. рис.4.6.



4. Изучите материал создания стальной колонны в сборке. На основании изученного материала создайте объект капитального строительства «Промышленный цех» из металлоконструкций.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового

плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №5

Моделирование скатной кровли

Цель: закрепить теоретический материал, научиться вычерчивать схему расположения элементов стропил для скатной крыши с обозначением всех элементов в программе Renga.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: Замоделировать скатную кровлю объекта капитального строительства, см. рис. 5.1. Учесть раскладку мауэрлата, стропильных ног, обрешетку, стойку и т.д. по ссылке https://sd7.ascon.ru/Public/C3Days2017/12 Александр%20Волков%20(Renga%20Software).pdf



Рисунок 5.1 – Задание на выполнение скатной кровли а - общий вид: 1 — фронтон; 2 — слуховое окно; 3 — конек; 4 — ендова; 5 — щипец; 6 — вальма; 7 — ребро; б –поперечное сечение;

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

С помощью инструмента Крыша 🔊 можно построить скатные и плоские крыши различных форм.

Инструмент включает следующие способы построения сегментов:

- 🔸 Автоматически по подобию;
- Прямая по двум точкам;
- 🌈 Дуга по трём точкам;
- Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке;
- Окружность по центру и радиусу.

Общие параметры крыши:

- толщина крыши;
- Эф Уровень. Определяет, на каком уровень находится крыша.
- Смещение по вертикали. Определяет смещение крыши по вертикали относительно
- 📑 точки вставки.
- 🔜 Материал
- Марка. Используется для вставки объектов в чертёж.

Каждый сегмент крыши обладает своими параметрами.

Перед началом построения выберите **Форму сегмента** тв раскрывающемся списке Форма сегмента:

•Скат;

• Фронтон.

Для ската задайте:

🛆 Угол наклона ската;

Уровень ската. Определяется относительно уровня, на котором расположена крыша;

Свес. Размер свеса в проекции на рабочую плоскость.

- 2. Ответьте на вопросы.
 - 1. Назначение крыши?
 - 2.Какие Вы знаете крыши?
 - 3. Какие крыши называются скатными?
 - 4. Назовите элементы скатных крыш.
 - 5. Назовите элементы наслонных стропил.
 - 6. Назовите материалы кровель скатных крыш.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного модели скатной кровли

Ход работы:

1. Построить в разделе 3d вид модель скатной кровли, дя

2. Заполняют таблицу спецификаций по форме 5.1 (пример заполнения спецификаций элементов стропил таблица 5.2)

Таблица 5.1

Форма 7.1 - ГОСТ 21.501—93

20	Пози ция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Объем, м ³	Примечание
•	15	60	65	10	15	20

Таблица 5.2

Спецификация элементов к схеме расположения элементов стропил

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Объем м. куб	Примечание
1	ГОСТ 24454-80* Е	Мауэрлат 150х150, п.м		0,59	
2	ГОСТ 24454-80* Е	Лежень 100х100, п.м		0.13	
3	ГОСТ 24454-80* Е	Стойка 100х100, 1 = 3500,	3	0,11	
4	ГОСТ 24454-80* Е	Прогон 100х100, п.м	1	0,13	
5	ГОСТ 24454-80* Е	Стропильная нога, 150х100, м ²		2,73	
6	ГОСТ 24454-80* Е	Кобылка 50х100, 1=1400, шт.	26	0,18	
7	ГОСТ 24454-80* Е	Подкос, 100х100, 1=3500, шт.	6	0,21	
8	ГОСТ 24454-80* Е	Обрешетка 25х100, м ²	42	1,05	
9	ГОСТ 24454-80* Е	Накосные строп. ноги м ²	2	1,65	
		Итого:		6,78	

3. Вычертить 3d модель кровли в программе Renga в разделе 3d вид по примеру, рис.5.2



Рисунок 5.2 – Элементы скатной крыши

1 - мауэрлат; 2 - стропильная нога; 3 - стойка; 4 - накладка;

5 - подстропильный прогон; 6 - подкос; 7 - опорный элемент; 8 - кобылка;

9 - схватка; 10 - коньковый прогон; 11 - стропильная нога крыши веранды.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде модели скатной крыши.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №6

Моделирование системы канализации

Цель: разработать цифровую информационную модель системы бытовой канализации индивидуального двухэтажного жилого дома

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: Запроектировать модель канализации в программе ренга. Определить стояк, подключить трубы к оборудованию.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://rengabim.com/architecture/.

Построение трубопроводов дома в программе" RengaMEP"

1. Создаем уровень для МЕР на 1 и 2 этажах, рис.6.1



Рисунок 6.1 – Создание уровней

2. Расставляем сантехническое и прочее оборудование задав им предварительные параметры, рис.6.1.

3. Ставим смесители к раковинам. Задаём параметры трубопроводам согласно методичке, см. рис.6.3.

- C /								
Pontarera Pontarera Set Tyren Divititi a	алыданствілю пертикальный	ſ		Wele TMC 32H 322 Konvestop FHP-6 Koner reveal gove	Aurgemen			
Young Honor	famuli approximitant		7	Насас циркуляцион	**** WEO 10F			
		~	1	Pogestrop Soletino H	UNING CTT 1-1		1	
			¥	Pagartop torrest P	anie Cli Legi			
		Topisivettpue Coulificities		Сыератель для кани	er i djust	Параметри	Caulicites	
		flamman	Phone 1	Comparishe gite work	424	Deparere		Burrente
		Ofener	Janteree	Tetrasoffasterina Hi	49714	Wegans		900,00
		Marapaut	(seet)	Tennicolumnus H	-NETH	Becma		300,00
		Сабаритные размеры		43.000 E33544		England		100,00
		Crocell permanent	Hentriceal			Dunnaha	re nogalisaare narpyte	Cries
		Elimperen yearrans	300,00			Those and	e ofganico narpytea	Citer
		Слубони учетана	960,00			Competen	e maenaen nerpylos	475,00
		Bucota yeartata	400,00			Consultance	е обратноте патрубка	25,80
		Tart Severa	Станяные банкты			Happened	адоннатр патрубнов	21,00
		Magains Served	345.30			Anima man	Uyfice .	25.80
	Cayfaesa farsta	201,10			8x0.4			
	Высота бачка	371.78			Bea cosae	0+0+00	Pendonce	
	Concerns fairs on serpers	0,30			Hanamata	uneal gravery	8101	
	Contagrant Bruss in Crybert	-218,00			Buotca			
		Consumers Series on Assort	400,00			Eng renger	and a state of the	Pendonex
		Бытовая канализация				PERMIT	noreg Sterrich	-ME
			11 22 18 12					
	X	F		C / R dow 75 stparoed Nove dow 50 stparoed Nove dow 50 NO22 2014 dow 100 NO22 2014 dow 100 NO22 2014 dow 100 NO23 dow 100	Pagenergia Gali Pagenergia Hageneral galett Bergenerit galett Desgener daman Hammenner ge Mannersen da Mannersen Hagen ratio	terne Jan 19 spela 19	nersen R R R R R R R R R R R R R R R R R R R	
	A M			C / R gen 75 - regenered Nove for 5 - objerened Nove for 5 - objerened Nove for 5 - objerened Nove for 5 - objerened Nove de - 100 MIC 2014 de - 100 MIC 2014	Pageseran Gan Pageseran anter Response const Tenants const Research and Manager Research Rese	teres s to the state of the states	Network B B C C C C C C C C C C C C C C C C C	
k vit Slave i Steine	Pasaregar Cardenar Cardenar	Interest of the second se		A second se	Паринтра Сай Паритр Наротов алент Конструмент Наротов алент Наротов але	ana terah terahari dan terahari	htteen 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
K Hi Shaw Steer Dala Social	Reserve Control	Jacaman Gama		A State of the second files A State of the second file A State A State	Паринтра Сай Паритр Наротов алент Болуная сайна Паритов алент Наротов алент Наротов алент Паритов а	aman yang bang bang bang bang bang bang bang b	versee use verseersteag hand verbee verbee use use verbee use use use use use use use use use u	80
6 19 Slave Slove Slove Sald Sald	Reserve Control Control Reconcerce Reconcerce Reconcerce	Jacaman Grans Bana Bana Lango D	Ancoursel Ancoursel Saturdation Saturdati	A second se	Паринера Сай Паринер Нароссий догот Весумент и Нароссий догот Весумент и Нависские от Иналисские от Иналисские от Иналисские от Нароссий Наросси Нароссий Нароссий Нароссий Нароссий Н	aman yang bang bang bang bang bang bang bang b	neresen 100 neresenerestapog hatvall neresenerestapog hatvall nere	95
e së Shne Shne Sha Sha Sha Sha	Parameteric Candidata Candidata Candidata Parameteric	Jarament Ganes Tyring party from 14 FEI 12	Ancoursel Actors Text	A second se	Паринера Сай Паринер Нариский далаг Бириский далаг Бириский Наналениет до Лакор Аларот гоба Вола Вола Вола Вола Вола Вола Вола Вол	ine of the first state of the fi	nerese and a second sec	55
e el Shan Shan Sha Sha Sha Sha Sha Sha Sha	Parameter Cardicolo Cardicolo Cardicolo Decesiones Tecnano Hanna Hanna Kacapagayana	Annum Career Career Manie Tyrke parente de Tier (10 Section 14	а Са Са Са Та Та Та Та Та Та Та Та Та Т	A second se	Паринера Сай Паринер Нарисска (алист Бирусска) (алист Бирусска) (алист Бирусска) (алист Бирусска) Парисска (алист Бирусска) Вила Парисска (алист Вила Парисска (алист) Вила Парисска (алист) Вила Вила Вила Парисска (алист) Вила Вила Вила Вила Вила Вила Вила Вила	нин	neresen and and and and and and and an	тта 15
6 97 STans SSeine Dala Seila Cala Annarror Tana Ala FOCT Jaka	Pleasange Contrast Contrast Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum Tecneum	Annum Opena Sectoria Sectoria	а Са Са Са Са Са Са Са Са Са С	A second se	Паринера (28) Паринер Нарисская Бирисская Нарисская Нарисская Нарисская Алаграская Нарисская На	нин ч чель ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч	алаан 100 100 100 100 100 100 100 100 100 10	95 96
6 97 STans SSeine Dala Seila Cala Astronor Usin Sala FOCT USIN Sala FOCT USIN Sala FOCT USIN	Pleasanger Contrast Contrast Contrast Technical Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman Hannaman	Annum Opens Taylor an opens Taylor an opens Sact dolla Sa	Ancowerski Acquare Sar 300n Sec 3	A second se	Паринера (28) Паринер Нарисская Бирисская Нарисская Нарисская Нарисская Алагра собл Вала Ларисская Нарисс	нин : ч чель 100 чло чуль 100 чло чуль 100 ло чуль 100 ло чуль 100 ло чуль 100 на них 100 на	алаан 100 100 100 100 100 100 100 10	999 999 999 999 999 999 999 999 999 99
eri Shane Shan Shal Sala Sala Sala Sala Sala Sala Sala	Parameter Candicate Candicate Candicate Technicate Homosome Homoso	Anterner Deserver Des	Ancourse A Sector 2 Sector 2 Sect	A second se	Паринера (28) Паринера Нарисский далаг Вирисский далаг Вирисский далаг Вирисский далаг Вирисский далаг Нарисский далаг Вирисский Вирисс	нин : и чель Ала и чель Ала	0,00 105. 165, 16 0,00 100,00	55 HAIG
e el Slove Bola Sala Sala Sala Sala Sala Sala Sala S	Pagaanga Casima	Prome Cybros Research Societite Societite Societite Societite	Ancowersal Ancowersal Bas 300n 1 Bas 30	A second se	Панинтра Сей Парантра Нарантия (санат Восумент) далант Восумент) Маналания (с Маналания) Маналания (с Маналания) Маналания (с Маналания) Маналания Маналания) Маналания Маналан	нин : ч чель 100 чил 200 чил 200 со со с	аланан коло кол	55 HASS
e Fi State Sola Sola Sola Sola Sola Sola Sola Sola	Deserverse Deserverse	Normer Cypers Dyna partylese HTEL 10 Sections a	Ancourrent Ser 300n 1 Serce Serce 87,3 Boagys Faroferon	A Constraint of the second secon	Панинтри Сей Паритир Наротов алект Наротов наротов алект Наротов на Наротов на Наротов на Наротов на Наротов на Наротов на Наро	in a sector de la conservación d	анана 100 100 100 100 100 100 100 10	15 HAM
4 #F Share (Sbare 543 543 543 543 543 543 543 543 543 543	Pagaangaa Cookeroo Deconeroo Perconaroo Naco Naco Naco Naco Naco Naco Naco Na	Annual Control of Cont	Ancourse Ancourse Sa 300n 1 Sa 300n 2 Sa 300n 3 Sa 3000 3 Sa	Apple 175 - Figure 1 Mars por 5 - Figure 2 Mars por 5 - Figu	Панинтри Сай Паритир Нароспол алого Нароспол алого Нароспол Наро	in a sector de la conservación d	анана 100 технологистрид Валай технологистрид Валай технологи	55 HTMB 1
N NE State St	Pleaseress Contents Contents Contents Pleaseresses Please	Anner April April Maria Tarlo accordina HTER ID Sacittation Sacittation	Са си ти ти ти ти ти ти ти ти ти ти ти ти ти	Alexandrometer (Maria (Ma	Паранера Сай Паранера Наранера Наранера Наранера Наранера Наранера Наранера Калар К	нин н ченк 100 н ченк 100	100 100 100 101 105 105 105 105	55 Mbs
K Silons Solar bala bala bala bala bala bala bala b	Reserves Contractor Contractor Contractor Reconserves	Annum Cybros Rente Statis Sectorite In	Сан Сан Сан Тир Тир Тир Тир Тир Тир Тир Тир Тир Тир	A second se	Панинтик (ан Панинтик Национала алиан Билуконала алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника алиан Маналаника Манала	нин : и чела (1996) и чела (1996)	000 memory land 100 me	55 HAIS
6 87 50ms 55ms bala 543 543 543 543 543 543 543 543 543 543	Pleasange Contrast Contrast Contrast Pleasanges Frankerse Franker	Annum Opens Spens Taylor an opense HTER 10 Sectional Sectional	а Солонически солонически солонически солонически солонически солонически солонически солонически солонически солони сол	A second se	Паринера (200 Паринера Нарисский салан Битренной салан Битренной салан Нарисский с Нарисский с Нарисский с Нарисский Вила Вила Вила Вила Вила Вила Вила Вила	нин : ч чель 100 чол улун 100 100 чол улун 100 100 ч чель 100 ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч ч	аланан колон жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилинин жилин	95 95 93 81×50

Рисунок 6.3 – Прописание стиля и материала оборудования

4. Создаем стили систем, рис.6.4

Count trythe			Greene rayche			
+ ti / ×			+ 10 / ×			
Сефон Р/5-образный 50км	Параметры Скойства		Сифон Р/S-образный 50ым	Парометры Свойств	<u>.</u>	
Cadjon S-oEpatnuil 30aa Tayda - PPR PN20 20d.4 Tayda - PPR PN20 20d.2 Tayda - PPR PN20 20d.2	Парачетр	Seamone	Софон 5-образный 50км	Свойство	Begugenne	
	Наружный диаметр трубы	110,00	TpySa - PPR PN20 20x3.4 TpySa - PPR PN20 25x4.2 Toy Ka - PPR PN20 25x4.2	Обозначение	Optima 1101	36
	Внутренний диаметр трубы	104,80		Поставщие	Winin	
pyda - PPR PN20 32x5.4	Толцина стенка трубы	2,60	The second second	Hamanoganie	Труба растр	y6+xia 110*2,8
Tpyfie HFIBX 50x2,5	Маниниальная длина трубы	1,00	10yda HEBX 105.04	Macca		
pybe Priski 110k2 o	Максинальнок дляна трубы	6 000,00	Tpyda HFIEX 135/2.6	Код продукции	8324040	
Трубы на сшитото полизналена ти Трубы сталиние 15x2.810CT 3262- Трубы сталиние 25x2.810CT 3262-	Manaputan	Поливинилорид бельй	Trutha creatainin 152 81/0CT 320-	Правлечание		
	Pagaryc nida	15.00	Toofus chanunue 20x2.8 FOCT 3262	Ка-номерения	10	
pyther cramerers 25cl 2 FOCT 3262	Вход		Tpydui ctaturiue 25x3.2 f OCT 1262			
pythe cramerar 32d 2 FDCT 1262-	Вед социнания	Раструбное	Трубы стальные 32x3.2 ГОСТ 3262-			
pylay cranswaid 45x3 5 FOCT 3262	Ночинальный дламитр	110	Tpythei cranaesiae 40x3,5 f OCT 3262-			
pyfas ctaturan 50x2.5 TOCT 1262-	Выход		Tpythe cranewar 50x3,5 FOCT \$262-			
Ipythis craminate 78x3,5 FOCT 10754	Вид сокрумания	Раструбное	Трубы стальные 76к3,5 ГОСТ 10704			
py5w cranwwwe Biol 5 FOCT 10704	Номинальный диниетр	110	Трубы стальных 88н4,5 ГОСТ 10754			
рубы стальные 19854,0 ГОСТ 1070			Tpyther crasteriese 108x4,0 FOCT 1070			
Грубы стальные 133ь4,0 ГОСТ 1070			Tpyfur ctanuruse 123rd,0FOCT 1070			
Грубы стальные 199х4,5 ГОСТ 1070			Tpyfes ctaterese 158s4,5 FOCT 1070			
Conversion		OK Onuma	X SCharte Lacronau		1	Of Others
+ 10 / ×			+ 10 / ×			
81 - Ведопровод хозайственно-лить	cepii Tem	систным Бытлион колоднон водосн	• В1 - Ведопровод хозийственно-т	боззати	Tan carrenas	German covariana
О - Канализация бытокая	Earn	ное нападное водоснибжание	КІ - Канализация бытовая		Officient	list.
1 - Пандющий трубопровед систе	ны отопляния Был	овое горичев водоснибжение	ТІ-Певрощей трубопревод си	CTEMAI UTUTAEmili		
2 - Обратный трубопровод систем	ы стопления Был	osas kakararangan	Т2 - Обратный трубопровод сис	темы отопления	Lines	175, 89, 30
3 - Водопровод горичей воды подр	Houanii Bern	нинаходности экономи	ТЗ - Видопровод горичий воды п	nius-cuuvil		
14 - Циркулационный трубопровод	горичей воды Боди Боди	нов боварстушения нов теплоснабжение	Т4 - Циркулиционный трубопро	нсд горячий воды		

Рисунок 6.4 – Прописание стиля трубы

00

Аналогично задаются параметры для горячего теплоснабжения, водяного отопления и холодного водоснабжения.

Отчена

е горанее водоснобное

06

5 Устанавливаем точки трассировки, рис.6.5

Tage	8814	
Газовыц	noren Tra	Стояк1-2
-SOBDIN Cro	KOTËN FOD.	r v
-109K1-2	TOP B.	

Рисунок 6.5- Трасировка труб

6. Переходим непосредственно к системам трубопроводов, рис.6.6

Consult (A.C. Sauder)	
Real Transfer + Artistanovan - Provincement - 7	

Company Reserved	
(Among and a second of the sec	
Tatinenaia	
fermilianer? transfater? Reports more Reports of se	Campon Company Company Branch
second descent because	and the second
	and an and a second sec
And other second second	
Indonosease occasa"	
blice from the provide	
100 III III III III III III III III III	
General sectors in the sector of the sector	
processing processing processing processing	
Reprint Franklam Telesconsent Dealer and Argent Street Paragement and an argent agreement of the second street and the second street agreement of the second street agreement and the second street agreement and the second street agreement and the second street agreement agreem	
and the second se	
	Therein The control of the control o
Texter and Texter	
and sectors and	

Рисунок 6.6 – Раздел – Трубопроводные системы

7. Задаём параметры для трубопроводов данной системы, рис.6.7

Interest survignie augoinationne	Паранетры Стелятруб	Contra Numera di Arradian	e cupe :		Server strates segmentations	Contraction of Contraction of Contraction		100		
wrenes representationer	Manaciman				Бытевов горячее вздоснобосные	Принининые стали труб выпостра	unait.			
urtess same totage a		110.00		111	European name horsespon	itas	11000	est Happy	in Brytynne	
la transformation and a second a	many of the state of the state	130.00			Earcape reservations	Y Tpyle HTBX 110-2.6	110	110.00	104.88	
legmen newspiryumwn	Сланциные трастьк	120.00		MAR	Водное покаротушнине	Toyte HTEX 300,5	30	35,26	40,00	
Ingende remiticicativenee	Материал трубы	Паленичного рид быты	a:	•	Engence remockellennee					
Ausgemen einen ein	Rep Couperment	Pactpyline			Aringence operation and					
Пранаводственное холодное водо-	Ответвление				Промониципленные володные водо-					
Приміводственних горячня водост	Becchi representation traccost	150.00			Преневадственное гориная водоск					
Производственние санализация	The second s	100.00			Преконадственной коналемерии					
Spence	Contraction (Incone	energy.			libore.					
	Mandoneu ubligen	Палитичналарид беге	ð			Принитикие стали труб ответкое				
	Bug congressions	Раструбнов				Photo -	House	na Hapiya	on Beptpesse	
						* Tpy5e HFTEX Sts1.3	- 50	50.00	40,00	
						- Tayle He lat 1104 8	1.400	(10.00	10CBI	
Paperty optimized and			ax	Onarra					QK	
I Passerato apleoperates con	na . Restartes Crozertyd	Стала дахов труботр	CK .	Duana					CK	
Палонтры арборукации сого Билостра ардостации сого Билора гороне ходоснабляние	ни Г Параметры Столе труб Пранотование столе датале	Стала дахова труботу 2 труботронида	CK.	Duane					04	
Паринеры проборужают сого Балиет колдост Барскобское Балира париет варскобское Балира парине варскобское Балира парине варскобское	он Паралитры Сонов тууб Принательно сталь детем Ина	Стала дельной труботр	DK Interpret	Duana					QK	
Полнетон публорикания от Билеке колдор карсойнике Билеке колдор карсойнике Билеке колондари Билеке колондари	Перемануры Сенон руб Оринонение сенон детеке Ина Оталд	Стана даханай труботр 2 труботроница	OK Venge	Diama					CK	
Поранито оробнортицион сист Билевек холарно водоснобноти Билара приме подоснобноти Билара приме подоснобноти Билара прима наседания Билара понара учития	Producerson Concerty/6 Opumersenator crock arrive Mail Drag If Rocense 27 MIRA 12	Стана даланай труботр а труботронцая	Dic Mangpian Dicessionaryong Sa.	Onaera					OK .	
Принитии публоришени сил Билеке колдоскадский илин Билеке порнос хадосибение Билеке поскратучиния Билеке поскратучиния Бадана петосояблания	Parametera Concerny di Opunametera concerny di Para Para Y Konese 27 MTRA 10 Y Konese 27 MTRA 10	Стала далагай труботр й труботранцая 0	Dic Mangaaa Dicongonga Sec. Dicongonga Sec.	Onana					CK	
Полнитра (ученунации ото Билиет прине подгодения Билиет прине подгодения Билиет настоящи Билиет настоящи Бадина полосиблини Бодина полосиблини Бодина полосиблини Бодина полосиблини Бодина полосиблини	Topasserga Course tayle Openserensee Course group Plan Drag Plan Plan Drag Scoree 57 MTRA S Storees 57 MTRA S Storees 57 MTRA S	Classe genansk typforg 2 synforganige 0 8	OK Mangaas Mangaas Discussionantriceping Se. Discussionantriceping Se. Discussionantriceping Se.	Onana					CH	
Полносоди доборушации сого Билора парна партнабличи Билора парна партнабличи Билора саринация Билора саринация Билора саринация Барина пасаратушки Барина пасаратушки Гарара салинация Барина саринаратушки	Togetantype Create type Togetantype Create type Nea Drag, P Kooree 27 MTRA 10 Korsee 47 MTRA 10 Korsee 47 MTRA 10 Korsee 47 MTRA 10	Стана дельной труботр й труботраница 0 0	OK Mangpaa Man	Oness					CH	
Полнетов противания сого Балекса колдона водонобличие Балекса наполекане Балекса наполебнане Бадено полособлание Газово поларотущения Довдена имполизация Протива техно полирот водо	Destantyse Contractopol Contractopol Plane Pla	Crowe general typeform 2 typeformange 0 0	OK Mangaa Mangaas Datumannenging Ba. Datumannenging Ba. Datumannenging Ba. Datumannenging Ba.	Oness					CK	
Полносов пробосущивание сост Баловек холадное водоснобничее Баловек холадное водоснобничее Баловек позарогушения Ваданое позарогушения Долденое позарогушения Долденое напосов баловек Долденое напосов позарог Полове позарогушения Долденое напосов позарог Просседутельное состанция	Tension you Convertiyed Conversion Convertige Plan Otton, Victore 17 MIDO 15 Victore 17 MIDO 15 Victore 17 MIDO 10 Conversion Mittal 10 Typidees Victories 17 MIDO 15 Typidees	Стана даханы трубоца 2 труботранца 0 0 0	ок мар Матриа Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба.	Disers					06	
Полноссна пробосущивания сост Биловая саналовари Биловая саналовари Биловая саналовари Биловая понаратурания Водиная понаратурания Водиная понаратурания Водиная понаратурания Бладяная констранция Докроперсона водост Проконцительное сороне водост Прохим развительное сороне водост Прохим развительное сороне водост Прохим	Concernsyl Concernsyl Concernsyl Concernsyl Concernsyl Konneen S7 MTION 10 Konneen S7 MTION 10 Konneen S7 MTION 10 Concern S7 MTION 10 Typoleen Y Typoleen S7 MTION 1 Typoleen Y Typoleen S7 MTION 1 Typoleen Y Typoleen S7 MTION 1 Y Typoleen Y Typolen Y Typoleen Y Typoleen Y Typoleen	Стана деаний труботр 2 труботреница 0 0 0 10 10 10 10 10 10 10 10	ока Матриа Матриа Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва- Полнениятирия Ва-	Onera					06	
Полносодия пробледования сост Балексе колдона видоснобновна Балексе наконование Балексе наконование Вадение технологівание Вадение технологівание Вадение технологівание Полосодательного получет вада Прогосодательник геренне видос Прогосодательник геренне видос Прогосодательник геренне видос Прогосодательник геренне видос	Plantarraya Create tayli Connect Contragences Plant Drang, Plant Drang, Plant Drang, Plant Drang, Plantarray Plan	Crows general typeform 2 typeformsauge 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ок Матриа Матриа Полощинатоприя, Ба. Полощинатоприя, Ба. Полощинатоприя, Ба. Полощинатоприя, Ба. Полощинатоприя, Ба. Полощинатоприя, Ба.	Daara					06	
Полнения и роборуживания сило Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Банкая саналовано Ганкая саналовано Ганкая саналовано Проставлятия Проставлятия Проставлятия Проставлятия	Parameters Control type Parameters Control generative Parameters of the second secon	Стана детаний труботр й труботраница 0 0 0 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	ок мара Матриа Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба. Полочинатоград Ба.	Daara					06	
Полнита и пробезущите на сило Балиара парное водался бание Балиара парное водался бание Балиара саналонария Балиара на солосов бание Вадиная парносов бание Вадиная парносов бание Саналов поскарату чиника Даларана парносов бание Просовод стание сороне водал Просовод стание сороне водал	Parametrian Control type Parametrian Control protect Para	Стала деталой труботр 2 труботронца 0 0 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	ок мара Матраал Поликоналітерің бе. Поликоналітерің бе. Поликоналітерің бе. Поликоналітерің бе. Поликоналітерің бе. Поликоналітерің бе.	Drama					06	

Рисунок 6.7 – Параметры трубопроводной системы

8. Аналогично задаются параметры систем для горячего теплоснабжения, водяного отопления и холодного водоснабжения, наблюдаем процесс подключения труб на 3D виде рис. 6.8.



Рисунок 6.8 – Параметры сети, 3D вид подключения

9. Расставляем краны, обратный клапан, фильтр и пр, рис. 6.9

Yosu Masserson 3 0.15	
Non maces with a Ay 13	
Кран шаровой 1 1/2"	
Кран шаровой 1 1/4"	
Кран шаровой 1"	
Кран шаровой 1/2"	
Кран шаровой 3/4"	
Кран шаровой для спуска воды Ду15	
Кран шаровой Ду50	
Кран шаровой Дуб5	
Кран шаровой Ду125	
Другой	

Рисунок 6.8 – Краны, обратные клапаны, оборудование

10. Создаем новый фильтр. Стили – фильтры, рис.6.9 11.На основании стилей задаём спецификацию В1 и К1, таблица 6.1, таблица 6.2.

	Children Frank P	Africa Company	Professional	The Chinaper	Streak.	1000 C	See 11	-
		Спецификация оборудования, с	зделий и натериалов	E)	w 3			
Roa	Ноименование и петническая харантеристика	Тип, норка, обозначение докупента, спросного писта	Кад прадукции	Посязбщик	63 +9960 90 КОН	Konu- vecn- to	Morca 1 eð., sz	fip: No
		В1 - Водопровод хозжист	бечно-питьебой			·		_
Tpyl	6 - PPR PN28 20x3.4		- 12 - 12			185		
0e8	od 45* PPR PN20 0n20		11 11			1		
Ont	oð 90* PPR PN20 Dn20		19 83			27		
5poi	NUK PPR PN20 0n20					100		
- 20	81 -	Водогравод хозніственно-питьев	ай,К1 - Канализация	ðumotos	38	1 - I	i	
SHU	паз напольный керонический					3		
10001	B1 - Boðonpi	• 61 йадына-антабайскок бада	Водопробод горячей	бицарбот чбов		0 – 0	0 00	
Crist	นตรระ ชิงค มหม่อมระหว่า คอใจอตระหม่		E			3		_

Таблица 6.2

(los)	Ношленобание и техническая карактеристика	Тип, наржа обозначение документа, опресного листа	Кад продукции	Постобщик	Ed usme- pe- sue	Колы- чест - бо	Macca Teð, KZ	Ţ
	2	B1 - Водопровод хозяйственно-пит	ьебой К1 – Конализация	ourotox	5 8			
	Энитаз нагольный херопический					्भ		
		К1 – Конализа	ла бытовая					
	уньдальник		- 12 - 12		9	3		
	Tpon				í í	1		
	Труда НП\$х 110+2.6	Optimo 110x2.6	987587543	Winn	н	19,2		
	Тройник 87,5° РР 110					1		
	Tpyða HNBX 50x25	Optinta	565645232	Wattin		6,3		
	0m6c0 87.5" PP 50					6		
	Тройник 87.5* РР 110х50х110					2		
	0x6c8 67.5" PP 110		3		5 5	7		

B Barantan				🙆 Добавлен	не группы			
+ 15 / X	+ / ×							
#1	Canalization	Congurage	Second .	Добавьте пра	вило фильтрации в список	ниже.		
R1+13+14+K1	Antechnique replanementair			Turn all a surrow	Files			
fayme 13	Сликов типов систем	coarpoor	Garrage conceptor a	THU ODVERTO	1050%			13
N00	Деталь трубокровцая			Conference	Courses turner current			3
Statut (Nue barbare)	Criscal terses cacreso	15atpixor	Europee conspice a	COUNCIDO	Crimcon Hande Catricia			1
£1 = 40	Otopyalasaa			Onenators	COARDWHT			
(181 + AF	Crisicos nanos cachesi	TRANSION .	Summers considered and	The second second	(state and)			
Orennesse:	Санантарна-техничиское обхрудование			Значение:				Boffgeatte
Oversteene (Erren)	Crisicos natura cactean	or any provide the second seco	Rental and some and					- Construction
Oranymeet (Sea tarves)	Точка трасскровки			Презила фил	STDELWH:			
Перекрытия	Сликов литея систем	company.	Surgeon romanies	The second second	79/2201	T see Works	Passicion -	1
13.14	Tgracia			Свойство		Оператор	Значение	
Jonesenin (1)	Criscos narias cacress	10,400 Horr	Barrasse concepts a	Список типе	в систем	cogepieart	Бытовая канализа.	11
Junearity of a new participation	Tayle					2.2		
	Criscos testos cacreas	1044paper	Summer compress.					
								Удалить
			OK Onima					al beneficience a
							OK	Отыена

и Фильтры			23
+ 10 / ×	+ / ×		
B1	Свойство	Оператор	Значение
B1+T3+T4+K1 Группа 13 ИТП	Деталь трубопровода Список типов систем Оборудование	содержит	Бытовая канализаци
ИТП (для разреза)	Список типов систем	содержит	Бытовая канализаци
K1 + AP	Санитарно-техническое оборудование Список типов систем	содержит	Бытовая канализация
OB1 +AP	Точка трассировки		
Отопление Отопление (8 этаж)	Список типов систем Трасса	содержит	Бытовая канализация
Отопление (без точек)	Список типов систем	содержит	Бытовая канализация
терекратие Т3+Т4 Элементы АР Элементы АР+точки трассировки	Груча Список типов систем	содержит	Бытовая канализаци
			OK OTHERMA



🕲 Vicingamai qaala MEP — — 🗆 X	Ch L
3D Вид × 1 этаж МЕР × Обозреватель проекта × +	
Чертежи [©] — 🔎 🕲 · 🛎 🗠 · 🔄 × Рь 🛍 · 🗇 · 🗡 🔍	
1 этаж с сетями канализации скела КІ	
Уровни	A A
EGES EXCEPTION INTERNET 2 sraw	nd
Разрезы	
Her paapeooe	
Фасады	
Нег фасадов	<
Спецификации®	A P
Таблицы ["]	

12. Выполняем аксонометрию, см. рис.6.10.

Рисунок 6.10 – Чертёж

2. Ответьте на вопросы. Найти название деталей трубопровода

1)	2)	
Название:	Название:	
3)	4)	
Название:	Название:	- 5)

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненную модель канализации

Ход работы:

1. Запустите программу Renga. Откройте файл Модель Ренга, рис.6.11



Рисунок 6.11 – Модель ренги

2. Скройте кровлю

3. Зайдите во вкладку Управление стилями / Трубопроводные системы / Параметры трубопроводных систем, рис.6.12.



Рисунок 6.12 – Управление стилями

4. Убедитесь, что в параметрах Бытовая канализация назначены высота прокладки и смещение трассы, материал трубы и вид соединения, рис. 6.13.



Рисунок 6.13 – Установка параметров канализации

5. Перейдите во вкладку Обозреватель проекта / Трубопроводные системы / Бытовая канализация, см. рис.6.14.

	C. Intel Courtercore	a 14 (2 - 16	n•••@@•	2018-47	7·/0	
-						
activity and a second						
+						
убопрово	дные систех	061 ⁷⁹⁸				
ALC: N	A.		A	10 A.	100	100
Ô	Ô	fre lanasa	S	-A. 	0	1
Contraction of the second seco	Contraction of the second	Actual Actual of			0	
Concentration Researchers	Access cares Experiences	Arrent statement		<u>۲</u>	0	
	Contraction of the second seco				0	. Line many with
Anteroroman Taxina faans Anteroromaan	Lorenze vaner regeneratieser	Annual Addition	And	0	0	. Western

Рисунок 6.14 – Раздел «Бытовая канализация»

6. Соедините плитки с сантехническим оборудованием второго этажа, см. рис. 6.15, как указано на изображении. В параметрах выберите К1 – канализация бытовая. Уклон 0,03



Рисунок 6.15 – Соединение плитки с санитарно-техническим оборудованием



7. Убедитесь, что трасса провелась корректно на вкладке 3D вида, см. рис.6.16.

Рисунок 6.16 – 3D вид модели канализации

8. Повторите такую же последовательность действий для санузла, расположенного на первом этаже.

9. Оформите отчет по практической работе в виде текстового файла в свободной форме с прикреплением скриншотов.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №7

Моделирование системы водоснабжения

Цель: изучение способов применения системы автоматизированного проектирования (в том числе ВІМ-технологий) при конструировании бытовой водоснабжения.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 Замодолировать систему внутреннего водопровода в программе Renga. План этажа см. рис.7.1



Рисунок 7.1 – План первого этажа, план подвала

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

2. Ответьте на вопросы.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненной модели водопровода холодного водоснабжения.

Ход работы:

На плане этажа здания намечаются точками места размещения водопроводных стояков. Все стояки должны быть пронумерованы (Ст В1- 1, Ст В1-2 и т.д.)(см. рис.7.1).

4. Все стояки на плане этажа переносятся на план подвала, подписываются, а затем наносится магистраль, соединяющая стояки (см. рис. 7.1). Магистральная линия подписывается — В

5. На плане подвала намечается место ввода водопровода в здание. Его желательно проектировать в месте скопления стояков или со стороны, с которой проложена наружная сеть холодного водоснабжения.

6. Далее на плане подвала показывается место расположения водомерного узла, насосной установки (если она есть) и водоподогревателя.

Построение аксонометрической схемы внутреннего холодного водоснабжения:

Схема вычерчивается в масштабе плана, обычно 1:100.

На аксонометрической схеме показывают (см. рис. 7.1):

1. Ввод с указанием диаметра и отметки оси трубопровода.

2. Водомерный узел.

3. Магистральный трубопровод, размер которого снимается с плана подвала.

4. Разводящие магистральные трубопроводы, идущие к стоякам чертятся под углом 45° к горизонтальной линии, их размеры также снимаются с плана подвала.

5. Вычерчиваются стояки в виде вертикальных линий, высота их высчитывается в зависимости от высоты этажа, этажности и принятой схемы водоснабжения.

6. Стояки вычерчиваются с подводными трубопроводами по этажам.

7. На схеме показывается запорная арматура (у основания стояков, на поквартирной разводке), водоразборная арматура, квартирный водосчетчик.

8. Расстояние от пола до:

смесителя моек и раковин — 850 мм;

смесителя умывальников — 800 мм; смывного бачка — 600 мм; смесителя ванны — 800 мм; смесителя общего для ванн и умывальников — 1100 мм; смесителя душа — 1200 мм.

9. На аксонометрической схеме указываются отметки этажей, уклон и диаметр магистрального трубопровода, обозначаются стояки с указанием их диаметров, рис.7.2.



Рисунок 7.2 – Аксонометрическая схема внутреннего водопровода

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №8

Моделирование системы отопления

Цель: изучение способов применения системы автоматизированного проектирования (в том числе ВІМ-технологий) при конструировании отопления.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 Построить систему отопления для жилого здания двухэтажного. Оформить чертёж. Заполнить специцикацию.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

Система отопления – это совокупность элементов в объекте строительства, предназначенных для получения и поддержания необходимого значения температуры воздуха в помещении (рис.8.1).



Рисунок 8.1 – Система отопления многоэтажного жилого многоквартирного дома

Системы отопления бывают автономные и централизованные. Автономные имеют свой собственный источник тепла, например, газовую котельную в частном жилом доме (рис 8.2).



Рисунок 8.2 – Индивидуальный тепловой пункт жилого дома

В централизованных системах отопления тепловой ресурс в здание поступает из котельной или ТЭЦ, работающих на несколько объектов. В этом случае на вводе тепловых

сетей предусматривается устройство ИТП (индивидуального теплового пункта), который получает энергию от тепловой сети и распределяет ее до сети отопления, горячего водоснабжения и вентиляции.



В RengaMEPможно проектировать и автономные, и системы централизованные отопления. Для этого разработчики Renga MEP создали программе В специализированное оборудование, такое как отопительный прибор. бак. водонагреватель, коллектор. насос. пластинчатый теплообменник, а также контрольноизмерительные приборы и различные виды запорнорегулирующей арматуры.

По аналогии с созданием систем водоснабжения и водоотведения, прокладка трасс отопления и тепловых сетей ИТП в Renga MEP происходит в автоматическом режиме уникальным инструментом «Автоматическая трассировка». Он самостоятельно ведет построение сетей на основе контрольных точек, выставленных проектировщиком, логически формируя последовательность И порядок подключения отопительных приборов к подающим и обратным магистралям системы отопления. При этом расположение учитывается элементов архитектурного раздела, такие как стена, колонна, оконные и дверные проемы (рис.8.3, рис. 8.4).

Рисунок 8.3



Рисунок 8.4 – Автоматическое подключение отопительных приборов к подающему и обратному трубопроводу системы отопления

По окончанию моделирования, инженер-проектировщик получит не только инженерную модель системы отопления, но и чертежи соответствующих разделов (планы и аксонометрические схемы), оформленные по СПДС (рис. 8.5, рис. 8.6), необходимые спецификации всех элементов ИТП и системы отопления (рис. .8.7).

2. Ответьте на вопросы.

1. Что такое центральные системы водоснабжения?

2. В каких случаях организация ВКХ имеет право прекратить подачу воды без уведомления?

3. В каких случаях организация ВКХ имеет право прекратить подачу воды с уведомлением?

4. С какой целью проводится лицензирование организаций, эксплуатирующих системы ВВ?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненной модели системы отопления и оформленного чертежа.

Ход работы:

1. Задать уровень для системы отопления

2. Проставить оборудование для отопления здания;

3. Открыть раздел «Трубопроводные системы» - настроить автоматическую трассировку системы отопления. Отслеживать построение трубопроводной сети отопления на 3D модоле.

4. Выполнить чертёж соответствующего раздела (планы и аксонометрические схемы), оформленные по СПДС (рис. 8.5, рис. 8.6).



Рисунок 8.5 – План 2-го этажа индивидуального жилого дома с сетями отопления



Рисунок 8.6 – Аксонометрическая схема котельной индивидуального жилого дома

5. Создать в разделе «Таблицы» спецификации всех элементов ИТП и системы отопления (рис. .8.7).

-	Numerous and a second and		No	w x th P -	2	e in	-		300 AL
	0	and the state of the second second	ubonii a ramipiared						1 k. k.
Ra	Контибрат и пениотехня периотратика	Tan, region, altonomenan Bosperent, olatoneta acoto	aut spotjanas	landes	13 1044- 100	ta:	76008 188, 19	lyan- sour	11 1
_	7	Calment attent	0107		2 Y	7			100 Fee
1.	Informations - screwell randol chocostareal				40	1			W town
2	Informations, inclusion simple				pat.	1.		1	the form
- 3	Hos: uppersand				(40)	1.			
4,	foio pragational			1	48	- U -			*jace
5	Remember i emplore praduc 5 has VTx3/A*				1.46	0.1			11 100
4	Cessel released patients: Refl corport				407	U			1.00
7	1p,8n - HPR 1920 2145 2				694	35			
8.	Tpylo - PD-c Ko20				0.00	80			
3	Figure acopoboli 1/4"				- 44	- b.			1000
10	Explose tegerapice-all representation of the				- 640	1			the second
	Biolycontol-us observatives a Salatari soliciemente GV21				- 448	1			1.49
11	Frozow specialization and the second se				46	1.			
13	Porcessi pstutavao 8100				400	÷			
1L	Tpopum PFR PRQ1 (x)5				98	- N		1	
15	Reconstruic PER PAGE DATE					+			
16	Ontail 90* /9% /902 Dx25				9.0	- 40			
11	Owfwid 45* PMM F920 0x25		1	()	98	2		2 2	

Рисунок 8.7 – Спецификация элементов системы отопления индивидуального жилого дома

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа оформленного аксонометрической схемы отопления и заполненной таблицы.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №9

Моделирование генерального плана

Цель: закрепить теоретический материал, научиться моделировать генеральный план усадебной застройки.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.03 Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 Замоделировать генеральный план жилого дома, согласно эскиза, см. рис.9.1. Вывести на печать 3d модель.



Рисунок 9.1 Эскиз генерального плана жилого дома

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

Генера́льный план (генплан, ГП) — план, показывающий существующее либо перспективное расположение объектов проектирования в значительных масштабах, как правило, на геодезической подоснове.

Генеральный план — архитектурный чертеж, представляющий собой масштабное изображение проектируемого (реконструируемого) ландшафтного комплекса на подоснове со схематичным обозначением входов и подъездов к нему, элементов благоустройства и озеленения участка, транспортных путей. Чаще всего генплан представляет собой вид сверху, но в отдельных случаях совмещается с планом первого этажа (так называемый «вскрытый план») проектируемого здания. Наиболее употребительные масштабы для генпланов 1:2000, 1:500, 1:200.

2. Ответьте на вопросы.

1. Дать определение генерального плана.

2. Для создания деревьев и кустарников в программе Renga, какие необходимо использовать инструменты.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненной модели генерального плана жилого дома

Ход работы:

<u>1 этап</u> Нанести контуры приусадебного участка площадью от $600-1200\text{ м}^2$ и горизонтали (линиями толщиной S/3, где S - толщина линии видимого контура, равная 0,6-0,8 мм), только на участках, не затронутых вертикальной планировкой через 0,5 м, характеризующие рельеф местности и разместить на нем проектируемое здание, хозяйственные постройки и гараж (если таковые имеются линиями толщиной 1,5S), озеленения дорожек и подъездов, условные обозначения. Вокруг контура здания, сооружения показывают отмостку шириной 0,5-1 м и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов (линиями толщиной S/2), (рисунок 9.2).



Рисунок 9.2 – 3d модель генерального плана

Жилой дом проектируют на участке с отступом от его границы (со стороны улицы) не менее 3 м. При размещении на участке хозяйственных построек следует учитывать, что расстояние от стен жилых комнат с окнами до других строений должно быть не менее 6...8 м, На генеральном плане показывают также элементы благоустройства и озеленения, тротуары и подъездные дороги. Расстояние от стен жилого здания до стволов деревьев - 5 м, до кустарника – 1,5 м. Расстояние от ограждения участка до тротуара – от 0.8 м, ширина тротуара – от 1 м, от края тротуара до автодороги – 0,8 м, ширина автодороги однополосной – 3,5 м, двухполосной - 6м.

<u>2 этап</u> Выполнить вертикальную привязку здания к участку местности. Вертикальная привязка здания к участку местности выполняется по правилу:

1) Если точка лежит на горизонтали, то ее отметка равна отметке этой горизонтали.

2) Если точка лежит между горизонталями, то надо провести через эту точку линию, перпендикулярную к соседним горизонталям и измерить длину отрезка *m* в мм (расстояние от младшей горизонтали до точки) и расстояние *d* в мм между горизонталями с помощью линейки.

3. Генеральный план в программе ренга вычерчивать с помощью инструментов плита перекрытия. Нанести элементы благоустройства территории, озеленение, тротуары, зелёные насаждения, см. рис.9.3.



Рисунок 9.3 – Модель генерального плана

4. Создать в разделе «Таблицы» экспликацию зданий и сооружений генерального плана.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа генерального плана и 3d модели.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №10

Оформление чертежа столбчатого фундамента

Цель: формирование умений и навыков оформления чертежа столбчатого фундамента

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.2.05 Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: Выполнить схему расположения столбчатых фундаментов.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

Инструмент Столбчатый фундамент 🍰 позволяет создавать фундаменты:

Прямоугольный;

Л

Трапециевидный.

Чтобы создать отдельный фундамент:

- 1. На панели Инструменты, выберите инструмент Столбчатый фундамент 💾 .
- 2. Выберите форму фундамента.
- 3. Задайте Параметры фундамента:
- Высота фундамента.
- 🐵 Ширина верха фундамента.
- 🖄 Глубина верха фундамента.
- •⊠• Ширина фундамента.

🛉 Глубина фундамента.

Угол поворота фундамента. Угол поворота фундамента относительно осей координат.

Э: Уровень. Определяет, на каком уровне находится фундамент.

Смещение по вертикали. Определяет смещение фундамента по вертикали относительно точки вставки.

- 📾 Материал.
- Д Стиль армирования.
- Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в <u>чертеж</u>.
 - 4. Укажите точку вставки фундамента на рабочей плоскости.
- 2. Ответьте на вопросы.
 - 1. Как построить столбчатый фундамент в Renga?
 - 2. Как разместить фундамент на ниже лежащем уровне и привязать фундамент к нему?
 - 3. Как сделать подушку фундамента?
- 3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа схемы столбчатого фундамента.

Ход работы:

1. Вычертить координационные оси, по ним нанести столбчатые фундаменты согласно привязке колон (наружные - внутрь 130 мм, внутренние - центральная). Установить фундаментные балки, рис.10.1.

2. Замаркировать сборные конструктивные элементы фундаментов в соответствии с нормативной документацией.

3. По углам фундамента проставить высотные отметки, соответствующие отметке подошвы фундамента.

4. Проставить размеры в заданном масштабе



Рисунок 10.1 – Схема расположения столбчатых фундаментов

5. Оформить чертёж в Обозревателе проекта откроем Шаблон чертежа.

Отредактируйте содержимое основной надписи: шифр проекта, наименование проекта и наименование здания, см.рис.10.2.

• Для того, чтобы изменить текст, щелкнем по нему правой кнопкой мыши и выберем в контекстном меню команду Изменить.

• Отредактируйте текст и подтвердите изменения, нажав ОК.



Рисунок 10.2 – Оформление чертежа

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №11

Оформление чертежа типового этажа, разреза, фасада

Цель: научиться оформлять по 3d модели формировать чертёж типового чертежа, разреза, фасад.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.2.05 Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание: по 3D модели гражданского здания выполнить чертёж на формате A1 в масштабе 1:100 – план здания и фасад; разрез здания по лестничной клетке выполнить в масштабе 1:50. Проставить размере в заданном масштабе, подписать чертеж.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

Обозначение **Paspes** nosволяет создавать обозначения разрезов и получать изображения зданий с разрезами следующих типов, puc.11.1:

- Простой разрез. Для формирования используется одна секущая плоскость.
- ₽ Ступенчатый разрез. Для формирования используются две и более параллельные плоскости.
- Ломаный разрез. Для формирования используются две пересекающиеся плоскости.

Параметры разреза:

🔊 Имя разреза.

- Длина выпуска разреза. Определяет расстояние от крайней характерной точки до имени разреза.
- Смещение плоскости глубины видимости. Определяет расстояние от секущей плоскости разреза до плоскости глубины видимости, до которой будут отображены объекты на разрезе.
- раздел.

Параметры могут быть изменены в процессе построения и при редактировании. Нажмите ENTER, чтобы зафиксировать значения параметров.

Характерные точки разреза и Смещение плоскости глубины видимости 4 определяют границы области видимости, в которой отображаются объекты на виде разреза.

Обозначение разреза привязано к рабочей плоскости, при перемещении рабочей плоскости на другой уровень обозначение разреза остается на ней. Таким образом, открыть разрез для просмотра можно из любого положения рабочей плоскости.

Обозначение **Фасад** *E* позволяет создавать обозначение фасада, чтобы получить изображение фасада здания, рис.11.1.

Для создания нового обозначения фасада:

1. В инструментах выберите Обозначение 🔗 – инструмент Фасад. 💼

2. На рабочей плоскости укажите точку расположения обозначения, используя объектная привязка.

3. Затем укажите направление взгляда. Для указания угла поворота используйте привязки отслеживания.



Рисунок 11.1- Формирование разреза, фасада здания по 3D модели

2. Ответьте на вопросы.

1. В какой последовательности вычерчиваются фасады, планы, разрезы?

2. Какие общие элементы связывают разные виды изображений на архитектурностроительных чертежах?

3. Как выбирается и отмечается место проведения разреза?

4. Как ставятся размеры на разрезах?

5. Как понять, с какой стороны здания изображается фасад?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа типового этажа плана этажа, разреза фасада здания.

Ход работы:

1. Перейдите на *шаблон чертежа* и скопируйте оттуда рамку и штамп основной надписи, рис.11.2.



Рисунок 11.2- Раздел Чертёж

- 2. Перейдите на лист План 1 этажа и вставьте из буфера обмена рамку и штамп.
- 3. Добавьте на лист Вид «1 этаж», рис.11.3.
- 4. Добавьте на лист Спецификацию «1 этаж» (и то и другое делается из панели инструментов), рис.11.4
- 5. Добавьте на лист аксонометрический вид, рис.11.5.







Рисунок 11.4 – Экспликация помещений



Рисунок 11.5 - Добавление аксонометрии модели здания.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%. Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №12

Оформление чертежей инженерных сетей

Цель: научиться по средствам технологии информационного моделирования выполнять чертёж предложенной инженерной сети.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.2.05 Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС;

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 На основании 3d модели объекта капитального строительства выполнить чертёж инженерной сети – водопровода В1. Проставить маркировку оборудования, трубопроводов. Вынести на чертёж спецификацию оборудования. Оформить основную надпись.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

2. Ответьте на вопросы теста.

- 1. На каких видах модели нельзя создавать объекты?
 - 1. 3D-Вид
 - 2. Уровень
 - 3. Можно создавать объекты на всех видах
 - 4. Фасад и разрез *

2. Для получения чертежа вида нужно:

- 1. Отправить вид на печать
- 2. Задать визуальный стиль и отправить вид на печать
- 3. Создать новый чертёж. Вставить нужный вид с настроенным стилем отображения*
- 3. Марка объекта в Renga:
 - 1. Определяется автоматически;
 - 2. Назначается пользователем*;

3. В зависимости от выбранной настройки задаётся автоматически или назначается пользователем.

- 4. С помощью Renga нельзя получить:
 - 1. Ведомость материалов4
 - 2. Ведомость отделки помещений*
 - 3. Никакие спецификации.
- 3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа

Ход работы:

1. Выберите инструмент Вид 💯.

2. Так как в списке нет подходящего стиля, создадим новый. В параметре Стиль отображения выберите Другой.

3. В редакторе Стили отображения нажмите кнопку Новый стиль отображения +.

4. Задайте имя Стиля – План сетей В1.

5. В правой части окна оставьте отмеченным пункты Аксессуары трубопровода, Детали Трубопровода, Трубы.

6. Для всех отмеченных пунктов задайте Уровень детализации – Условное.

7. Для труб в поле Толщина линии проекции введите 0,50 мм, в поле Толщина линии сечения введите 1,00 мм.

8. Нажмите **ОК**.

9. Задайте параметры вида:

즑 Вид.	2 этаж
--------	--------

Масштаб. 1:75

Пан стиль отображения. План сетей В1

Фильтр. B1

10. Укажите точку вставки в любом месте на листе.

- 11. На панели Инструменты выберите инструмент Выбор объекта 🗟 .
- 12. Выделите План сетей В1 на чертеже.
- 13. На панели Действия, выберите Переместить 🥌.

14. Переместите указатель мыши на верхнюю границу рамки выделения чтобы отобразить точку привязки. Щёлкните левой кнопкой мыши и переместите вид на ось 5, рис. 12.1



15. Снова выберите действие Переместить -

17. Переместите указатель мыши на левую границу рамки выделения чтобы отобразить точку привязки.



- 2. Задайте следующие параметры:
 - **Ан** Стиль маркера. Обозначение диаметра трубы
 - И Линия выноски маркера. Сплошная
 - **О**риентация маркера. Горизонтальная
 - Выравнивание текста. По левому краю

FF Стиль текста. Размер

3. Укажите точки вставки маркера на чертеже, на горизонтальных участках труб, см. рис. 12.3.



Рисунок 12.3 – Установка маркеров труб

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 1.3 Разработка библиотек информационных моделей ОКС

Практическое занятие №13

Моделирование серии железобетонных конструкций

Цель: научиться моделировать конструктивные железобетонные элементы в разделе «Сборка».

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.3.01 Формализовать решение задачи информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.02 Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет. Программа Renga.

Задание:

1 Задан план лифта, этажность здания. Необходимо в разделе «Сборка» за моделировать лифтовую шахту, армировать каркасом заданной арматурой, установить закладные детали, замаркировать арматуру и элементы сборки. Вынести 3d модель в раздел «Чертёж». Сформировать спецификацию.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

2. Ответьте на вопросы.

1. Чем отличается раздел «Сборка» от раздела «Зd модель»?

2. Чем отличается армирование каркасом от параметрического?

3. Что такое опалубка в сборной железобетонной конструкции?

4. Где можно взять библиотечные ресурсы материалов и конструкций для работы в программе Renga?

5. Что такое шаблон в программе renga?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа

Ход работы:

1. Строим несколько осей, используя инструмент *Ось*, (рис. 13.1), между которыми будет расположена шахта лифта. Для удобства можно вводить координаты численно; введенные координаты закрепляются автоматически. Построение опалубки будущих панелей инструментом *Стена* (рис13.1). Зададим основные свойства: тип привязки, высоту, толщину панели, положение относительно рабочей плоскости.



Рисунок 13.1 - Построение оси, стены

2. При переходе с 2Dпроектирования на BIM не стоит пугаться того, что все надо делать в 3D. Привычные плоскости никуда не делись. Построим проем под дверь лифта на плоском виде (рис.13.2). Для начала зададим нужные ему габариты и форму на панели параметров. Проектировать лучше на 3D, так как 2D не дает нам визуального представления расположения двери по высоте, где в 2Dпроектировании можно допустить ошибку. Указываем материал панели и марку (рис. 13.2)



Рисунок 13.2. Привязки при создании стены. Задание материала и марки панели

3. <u>Проектируем закладные детали</u>. Для этого создадим новую сборку в обозревателе проекта.

4. Смоделируем пластину закладной детали инструментом *Балка*. Для этого создадим новый профиль в стилях балки (рис. 13.3). Отстраиваем пластину в окне сборки. Поменять материал пластины на сталь.



Рисунок 13.3 -. Задание профиля для закладной детали. Моделирование пластины закладной детали

Переходим к арматурным стержням

5. Переход к арматурным стержням. Необходимо добавить арматурные стержни в окне *Арматурные изделия* (рис.13.4). Делается это аналогично добавлению любых других свойств и стилей. Процесс создания арматурного стержня вручную ничем не отличается от моделирования прочих элементов. Затем с помощью копирования создаем еще три стержня и задаем марку ЗДЗ получившейся сборке (рис.13.4)



Рисунок 13.4 - Моделирование выпуска закладной детали. Готовая закладная ЗД-3

6. Расположим закладные детали в панели (рис. 13.5). Аналогичным образом делаем ответные закладные детали, а следом и все остальные (рис. 13.5).

7. Армирование. Мы создали данный проект в стандартном шаблоне, еще не настроив под собственные нужды свойства арматуры, арматурных изделий и автоматические стили армирования.

Для стен и панелей предложено несколько типов автоматического армирования (рис. 13.6):

• Армирование параметрическими сетками;

Раскладка арматурных сеток; Раскладка арматурных каркасов.



Рисунок 13.5 - Размещение закладных. Ответные закладные. Панель шахты лифта со всеми закладными. Общий вид

+ 10 / X			
Pitth-separate	Reparang	January .	
Tital? ceres	OSume		
	Bacarman cont	#	
	Списоб архандскания	Паралендина салона	ħ
	Bargeton	Паранитрический страна	
	Approximation and the second second	Pacanagea ejeverygiven carde	
	Special and press of the paper	Раскладих арматурные наркоске	
	Carfignal service spronger	23	
	Cactor spragements	Residuente	
	Арматурная сятка		
	Robesseres creek	1	
	Separmul card	28	
	Paragramment operations at a	@12.A405	
	läise synapinenen cimponenti	100	
	Perspensed spectrypeed or	\$12.A403	
	läin nursproses crepsonil	300	
	Echoworanemy-as apoint	ytre	
	Appart possil proposes	48.424E	
	illar on ground	610	

Рисунок 13.6 - Свойства стилей армирования панели

8. Для проемов предусмотрена автоматическая установка усиления сетками или каркасами (рис. 13.7)

9. При армировании каркасами под проемом осталась пустая зона, поскольку каркасы не подрезаются по длине автоматически, а устанавливаются той длины, которая задана в параметрах. Данный вопрос ручным решается армированием легко отдельными стержнями (рис. 13.8). А затем скопируем по направлению с заданным шагом (рис.13.8).

Два варианта армирования одной панели разными способами: слева каркасами, справа параметрическими сетками (рис13.9).



53



Рисунок 13.9 - Готовое армирование панели шахты лифта

10. Прикрепить закладные детали к опалубке является использование инструмента Сборка. Создать новую сборку из готовой панели не составит труда. Нужно лишь аккуратно скопировать панель со всеми деталями с помощью сочетания клавиш (Ctrl+C), вставить в окно новой сборки (Ctrl+V), и не забыть прописать соответствующую марку в параметрах сборки (рис. 13.10).



Рисунок 13.10 - Сборка

11. Оформляем чертежи. Пора приступать к оформлению чертежей (рис. 13.11). В стандартном шаблоне есть несколько заготовок листов с форматами листов по ГОСТу. Откроем

один из них. Для добавления какоголибо изделия на лист используем инструмент *Объект*. Важно, чтобы изделие было промаркировано, иначе оно не попадет в список объектов.

После добавления вида изделия на лист, меняя параметры отображения, можно получить все основные виды. Переключение режима «монохромное» и «каркас» позволит скрыть или показать арматуру в изделии.





Рисунок 13.11 - Чертеж. Создание вида

Рисунок 13.12 - Чертеж. Автоматические метки

11. Добавим основные виды на лист. Метки элементов, которым присвоены марки, можно проставить инструментом *Марка*. Достаточно навести на элемент, чтобы была указана марка элемента под курсором (рис. 13.12).

С арматурой, созданной автоматическими стилями, такое пока не работает. Поэтому оформление чертежа сводится к простановке марок, размеров, подписи имени видов. Чертить при этом уже не надо. Виды берем из модели (рис. 13.13).



Рисунок 13.13 - Чертеж. Все виды. Готовая опалубка

12. Создаём спецификацию. Вставка спецификаций по арматурным изделиям реализовать через импорт данных из модели в CSVфайлы, их обработку в MS Excel с помощью дополнительного макроса и возвращение готовой спецификации в Renga. Также можно скопировать любую таблицу из MS Excel или аналогов и отформатировать внутри Renga.

Узлы или отдельные детали, например выполненные с помощью инструмента *Сборка* закладные, вставляются аналогично основным видам с помощью инструмента *Объект*.

Размерные цепочки привязываются к характерным точкам, что уменьшает шанс «промахнуться». Готовый лист выглядит, как показано на рис. 13.14.



Рисунок 13.14 - Чертеж. Готовый лист в Renga

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №14

Моделирование серии стальных конструкций

Цель: научиться моделировать серию стальных конструкций в программе Renga с помощью раздела Сборка

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.3.01 Формализовать решение задачи информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.02 Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет, программное обеспечение Renga.

Задание: Замоделировать стальную колонну и узел опирания балки к колонне через опорный столик из швеллера (рис.14.1 и рис.14.2). Создать чертёж формат АЗ с легендой стальных деталей.



Рисунок 14.1 - Модель узла базы колонны

Порядок выполнения работы:



Рисунок 14.2 - Модель узла опирания двутавровой балки на колонну через опорный столик из швеллера

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

2. Ответьте на вопросы.

1. Для того чтобы задать материал в программе Renga необходимо выполнить действия?

2. Для создания нового стиля пластины необходимо выполнять работу в каком инструменте?

В чём особенность работы в разделе Сборка?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде выполненного чертежа и таблицы.



Рисунок 14.3 - Расположение меню стиля пластин

Ход работы:

1. Доработать стили пластин, чтобы замоделировать узел (рис. 14.3).

Создание стиля пластин идентично созданию профилей. По ссылке *http://rengarnd.blogspot.com/2018/01/blog-*

post.html можно перейти на статью, посвященную профилей. созданию Необходимо перейти в создание профилей и нарисовать контур желаемого профиля необходимости пластины. При можно добавить в этот же стиль и отверстия.

Для реализации узлов в шаблоне из инсталлятора не хватает опорной пластины с четырьмя отверстиями и шайбы.

2. Чертим прямоугольную пластину инструментом *Контур* и добавляем четыре отверстия инструментом *Отверстие*. Получаем то, что показано на рис. 14.4. Добавляем ограничения в этом стиле, достаточно просто выделить контур с отверстиями и нажать на кнопку справа на панели



Рисунок 14.4 - Процесс создания стиля опорной пластины. Добавление автоматических зависимостей

3. Добавляем необходимые параметры. Например, общие габариты и расстояния отверстий до края пластины. Кроме того необходимо будет изменять диаметр отверстий для анкеров. Итоговый стиль пластины показан на рис. 14.5. На рис. 14.6 показан стиль шайбы.



Рисунок 14.5 - Итоговый стиль пластины в редакторе профилей и с итоговыми размерами



Рисунок 14.6 - Стиль шайбы в редакторе профилей с итоговыми размерами

4. Создаём опорный узел. Для удобства моделирования я добавил еще один уровень и присвоил ему имя *Низ колонн*. Все элементы базы колонны буду привязывать к этому уровню и задавать им необходимое смещение. Помимо пластин, сама колонна также зависит от этого уровня. Поэтому для того, чтобы узел был сформирован правильно, необходимо задать смещение низа колонны на толщину пластины — в данном случае это значение равно 40 мм (рис. 14.7).



Рисунок 14.7 - Смещение низа колонны на толщину пластины. Размещение опорной пластины

После размещения опорной пластины необходимо задать ей толщину (40 мм). Результат этого действия можно увидеть на рис. 14.7.

5. Добавляем ребра с фасками. Renga предоставляет очень удобный функционал по размещению элементов (рис. 14.8). Можно заранее задать необходимое смещение по координатам и разместить пластины в необходимом месте. Пластины размещаются в плоскости уровня, поэтому нужно задать поворот пластины, чтобы она размещалась перпендикулярно уровню «Низ колонн».



Рисунок 14.8 - Размещение ребер жесткости. Расстановка анкеров

6. Добавляем анкера в узел, через инструмент Элемент. ЗDтело анкера вместе с болтами можно сделать в программе КОМПАС и экспортировать в Renga. Размещаем полученные анкеры в уровне *Низ колонн* со смещением и правильным расположением по отверстиям (рис. 14.8).

Можно сделать этот узел «Сборкой», (рис. 14.9). Когда мы размещаем сборку в пространстве, точкой вставки является начало координат сборки. Гораздо удобнее привязываться к центру колонны, чем задавать смещение при вставке.



Рисунок 14.9 - Сборка опорного узла колонны, вид снизу



7. Расстанавливаем баз по колоннам (рис. 14.10).

Рисунок 14.10 - Расстановка баз колонн

8. Моделирование балок. Необходимо построить балку, опирающуюся на колонну. Задайте ей необходимый уровень, к которому балка будет привязана (рис. 14.11).



Рисунок 14.11 - Построение балки. Добавление швеллера

С добавленным швеллером узел все ближе подбирается к законченному виду, но до полного завершения необходимо добавить пластины (рис. 14.11).

Чтобы добавить пластины в данный узел, мне необходимо было создать еще два типа пластин:

1й тип — ребра двутавровой балки (рис. 14.12);

2й тип — ребро швеллера.

После расстановки пластин в их проектное положение узел приобретает законченный вид (рис. 14.12).



Рисунок 14.12 - Ребра двутавровой балки. Законченный вид узла

9. Создаём спецификацию при помощи инструмента Легенда. На лист чертежа формат АЗ вынести общий план, на котором будут и колонны, при этом мы получим в спецификации только стальных деталей, так как стиль Легенды настроен исключительно на арматурные изделия (рис. 14.13).



Рисунок 14.13 - Лист с Легендой арматурных деталей

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде чертежа план расположения стальных колонн с креплением балок, узлы, и таблицы спецификация стальных деталей на колонну и балку.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

• «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

• «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

• «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №15

Моделирование оборудования для сетей и сооружений водопровода и канализации

Цель: научиться моделировать оборудование для сетей и сооружений водопровода и канализации.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.3.01 Формализовать решение задачи информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.02 Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет, программное обеспечение Renga.

Задание: Запроектировать в разделе Сборка душевую кабину с подачей холодной и горячей воды и канализационным выходом, см. рис.15.1. Дать марку модели оборудования, прописать материал, заполнить свойства.



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

- 2. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.
- 3. Представьте выполненную работу в виде выполненной модели душевой кабины.

Ход работы:

- 1. Войти в раздел «Сборка» в программе Renga.
- 2. Нанести координационные оси;
- 3. С помощью элемента Стена замоделировать по предложенным размерам, рис.15.1 стены душевой кабины. Материал принять пластик.
- 4. Вставить остекление в стены душевой кабины.
- 5. Поддон душевой кабины запроектировать с помощью элемента Плита, материал задать в виде многослойного материала.
- 6. Сделать отверстие в поддоне для канализации диаметром 90 мм.
- 7. Установить душ на стену душевой кабины, в стене под горячую и холодную воду сделать отверстие диаметром 20 мм под трубы.
- 8. Установить для входа в душевую кабину двустворчатую дверь, материал ПВХ.
- 9. Проставить размеры, подписать марку душевой кабины.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде модели душевой кабины.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №16

Моделирование крепежного оборудования

Цель: научиться моделировать крепёжные изделия.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.01 Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию;

- У 8.2.02 Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;

- У 8.2.04 Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС;

- У 8.3.01 Формализовать решение задачи информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.02 Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет, программное обеспечение Renga

Задание:

1. Выполнить расчёт для болтового соединения двух деталей. Подобрать болт, гайку, шайбу для болтового соединения. Установить марки.

2. Выполнить модель болта, гайки, шайбы в программе Renga. Соединить детали крепёжным оборудованием, проставить размеры. Заполнить спецификацию, см. рис.16.1



Рисунок 16.1 – Задание для моделирования крепёжного оборудования

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

К крепежным изделиям относятся болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шплинты.

Форма, размеры и другие характеристики крепёжных изделий (такие как материал, класс прочности, характер покрытия и т.д.) стандартизированы, но без специальных знаний их нельзя обоснованно назначить. Поэтому в курсе «Инженерная графика» в условном обозначении крепёжных изделий некоторые параметры не указывают. Большинство крепёжных резьбовых изделий изготовляют с метрической резьбой, крупным или мелким шагом. Чертежи крепёжных изделий выполняются по действительным размерам, которые установлены соответствующим стандартом.

2. Ответьте на вопросы.

1. Какие виды крепёжных изделий вы знаете? Приведите примеры.

2. Как на чертежах обозначается тип резьбы метрической, упорной, трубная цилиндрическая?

- 3. Расшифруйте надпись: Болт M12x1,25 6gx60.58 ГОСТ 7798-80.
- 3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.
- 4. Представьте выполненную работу в виде выполненной модели крепёжного оборудования

Ход работы:

- 1. Просмотрите видео по созданию болта в Профиле, ссылка <u>https://dzen.ru/video/watch/62408a1d6e1e082f43d57e70</u>
- 2. После создания крепёжных элементов необходимо соединить детали с помощью их.
- 3. Зайти в раздел Таблицы создать спецификацию крепёжных изделий, см. рис. 16.1
- 4. Оформить чертёж крепёжного оборудования в сборке, вынести таблицу Спецификация на формат. Заполнить основную надпись.

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде модели и таблицы

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №17

Экспорт модели в различные форматы

Цель: научиться экспортировать форматы из программы Renga в другие программы.

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 8.2.05 Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС;

- У 8.3.03 Извлекать, анализировать, обрабатывать данные средствами программ информационного моделирования ОКС;

- У 8.3.04 Составлять схематичное и текстовое описание разработанных алгоритмов.

Материальное обеспечение: персональный компьютер с выходом в интернет, программное обеспечение Renga, Pilot BIM. СП333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве.

Задание: Необходимо смоделировать элемент Стена и наполнить его требуемыми атрибутами согласно СП333.1325800.2020. Экспортировать 3D модель стены в формате IFC, с заданием требуемых атрибутов, см. рис.17.3.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <u>https://rengabim.com/architecture/</u>.

При работе над проектом здания нередко приходится использовать несколько программ для решения профессиональных задач.

Для обмена информацией со специализированными системами Renga поддерживает форматы файлов:

• DWG, DXF, PDF, OXPS — для обмена чертежами,

• CSV — для экспорта параметров, свойств и расчётных характеристик,

•• 3DS, LWO, STL, OBJ, COLLADA, FBX, C3D, STEP, IGES, PARASOLID, ACIS, JT и VRML — для обмена полигональными и твердотельными моделями,

• IFC — для обмена информационными моделями зданий в разных представлениях.

Команды для экспорта в разные форматы расположены в меню Экспортировать на Основной панели. После выбора в этом меню команды Экспортировать в формат 3D для передачи модели на визуализацию доступны форматы OBJ и Collada, для 3D-печати — формат STL, а для обмена с системами автоматизированного проектирования C3D, JT, ACIS, STEP и Parasolid.

Разберём подробнее, какой формат и в каком случае стоит выбрать.

При экспорте в форматы OBJ и Collada, рядом с моделью сохраняются текстуры, примененные в Renga. Так, полученные с помощью импорта модели сохранят все данные из модели Renga, которые могут быть прочитаны системами визуализации.

При экспорте в форматы обмена твердотельными моделями C3D, JT, ACIS, STEP и Parasolid сохраняется структура здания, но она может отображаться по-разному в зависимости от выбранного для экспорта формата.

Нередко передача твердотельной модели здания в машиностроительный САПР нужна для создания обстановки вокруг оборудования, для произведения измерений. Кроме того, в таких системах, в частности, в КОМПАС-3D можно получить 3D-разрез модели и ее стандартные проекции.

IFC — это тот формат, с помощью которого можно получить всю информацию об объекте строительства, которую только можно пожелать. Поэтому в Renga <u>экспорт в IFC</u>, в отличии от экспорта в 3D-форматы, обладает набором настроек, который позволяет получить совершенно разные представления модели, выполненной в Renga, в зависимости от поставленной задачи.

По умолчанию в Renga настроен экспорт в Reference View, который предназначен для:

• объединения IFC-моделей различных дисциплин для визуальной проверки;

- обнаружения коллизий;
- загрузки связанной модели смежного специалиста;
- расчёта объёмов;
- использования модели IFC для привязки к графику строительства;
- представления модели IFC широкой аудитории.

Можно выделить основные этапы анализа проектной документации, представленной ЦИМ, см. рис.17.1.



Рисунок 17.1 – Требования к цифровой информационной модели

1 этап ЦИМ рассматриваются на соответствие общим требованиям (состав ЦИМ ОКС и наименование файлов ЦИМ и их объем).

2 этап ЦИМ по разделам проектной документации проверяются на наличие требуемых элементов модели, определенных категориями IFC, наполняемость элементов требуемыми атрибутами, проверяется геометрия элементов и тд., см. рис.17.2



Рисунок 17.2 – Требования к цифровой информационной модели архитектурного решения здания

3 этап. ЦИМ ОКС проверяются на коллизии (дублирование, пресечение, допустимое расстояние) и на соответствие требованиям ТЭП.

2. Ответьте на вопросы.

- 1. Какие требования предъявляются к цифровой информационной модели?
- 2. Какие форматы можно экспортировать из программы Renga.
- 3. Опишите экспорт и импорт в программе Renga.
- 3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде экспортированного чертежа в формате IFC

Ход работы:

1. Смоделировать элемент Стена и наполнить его требуемыми атрибутами согласно СП333.1325800.2020. Атрибуты элемента Стена содержатся в нескольких таблицах Д.2, Д.72, Д.7 и др.:

Таблица Д.2

Наименование атрибута	Единица измерения	Описание	У	ров	ни п	popa	бот	ки
5 S.	692		A	в	С 1	C 2	D	G
Код элемента		Указывается код по КСИ		×	×	×	×	×
Описание	8	Указывается описание элемента		×	×	×	×	×
Марка элемента	5	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию		×	×	×	×	×
Обозначение	5	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)		×	×	×	×	×

Атрибуты, отнесенные к группе свойств «Характеристики конструкций»

Таблица Д.72

			1	
Тип иласса элементов	Тип элементов	Тип элементов Группа атрибутов Номер таб агрибутов прил.д Характеристики здания Таблица, д Характеристики части здания Таблица, д Характеристики стем Таблица Характеристики стем Таблица Характеристики стальных и Таблица		
Архитектурно- конструктивные решения	Здание	Характеристики здания	Таблица Д.121	
	Корпус	Характеристики части здания	Таблица Д.1	
	Этаж.	Характеристики части здания	Таблица Д.1	
		Характеристики этажа	Таблица Д.131	
	Подъезд	Характеристики части здания	Таблица Д.1	
	Блок	Характеристики части здания	Таблица Д.1	
	Стеня	Харантеристики воиструкций	TeGrange A.2	1
		Харантеристики стен	Таблица Д.72	
		Характеристики армирования	Таблица Д.7	если применимо
		Характеристики бетонных и железобетонных конструкций	Таблица Д.8	если применимо
		ит элементов Группа атрибутов Характеристики здания Характеристики части здания Характеристики части здания Характеристики части здания Характеристики части здания Характеристики части здания Характеристики части здания Характеристики стально Характеристики отен Характеристики отен Характеристики отен Характеристики отенных и нелезобетонных конструкций Характеристики стальнох конструкций		если применимо
		Харантеристики бетона	Таблица Д.10	если применимо

17.7.1 W---

Атрибуты, отнесенные к группе свойств «Характеристики стен»

Напаленование	Terrent	0		Уровин проработки				
атрибута	Extransis asseptants	Crancanae	A	в	C 1	2	D	G
Тип по назначению	наружнал впутренная	Указывается тип по назвачению		X	x	X	X	X
Тип по конструктивно му решению	10	Указывается тип по конструктивному решению		X	x	X	X	x
Тип по функциональн ому вазначению	стена/перегородка	Указыкается тип функциональному назвачению		x	x	X	X	X
Количество слоев	72	Уклыквается количество слоев (если применныо), согласно ГОСТ 11024		X	x	X	X	X
Вид изделия	Обычные влагостойкие /с повышенной сопротниляемостью воздействию открытого пламени влагостойкие с повышенной сопротналяемостью воздействию открытого пламени/-	Указывается вид взделия, согласно СП 163.1325800		X	X	X	X	X
Крепежные поделня		Укладавотся применяемые крепежные изделия, согласно СП 163.1325800		X	x	X	3	X
Тип каркаса перегородки		Укладвается тип каркаса перегородки, согласно СП 163.1325800		X	X	X	X	X

Рисунок 1.3 – Характеристика стен

2. Определив по Таблицам (в частности, по Таблице Д.72 и Таблице Д.2) требуемые атрибуты, в программе Renga, в которой и происходит моделирование ЦИМ, необходимо

- Добавить пользовательские свойства объекта Стена во вкладке «Свойства объектов», рис.17.3.

the latter of heating \$100 percent	in the second						and the second se		Sec
							100	a final	
Dyraginst	+ / -								
lese .	the	for some	Reparent	Inimpre DV	Transformal commission		-	2	
Concerning (Accerning)	PERMANANT CONTRACT	Open	1947	197	Mendore may April and exclusion fell				
lee .	Hitare .	Copera	***		And Hadle with math-stati-characterization	() · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			And other Designation of the local division of the local divisiono
and the second se	Juliant .	Open	ear	Her	1023have-349-4701-4115-1752have228				
	shitten form	Copinie	Alex.	idear .	4771-428-0865-9458-9991-05858-97938				
Transient .	Reg internet	Crymen	tier :	filer .	Statem and Arts and 200 and		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	And the second s	1
Summer la	Robert Consequent and	Cityme.	1991	160	AMOTORNAL POST AND A REPORT OF THE		1000	And and a second second	
to the second	Alexandra interest	(Opene	100	160	INTTACTOR ON CONTRACTOR			and any other states	100
NAME:	Reproc	Cipros.	100	160	WARSHIELD MALE 4002-6705-1716-4811580		- Contraction of the Contraction	and a second sec	65.4
-	Approximate Auge-test	Cares .	The c	164	\$2000-001-689-001-0000/The		Story.		Server \$17
and the second second second	Maper	Cignet .	1941	194	Activity help help help help help help the				17
Name .	Rite special	Opme	dias -	the	Incluine contracts to to conversionant		10.00	and the state	43.4
That Branches	-	Crew .	ther.	the	Working land and mini all all all all all all all all all al		Sec.4	And the set of the set	
	(downward)	Cryme .	041	140	Intellitie and with more wall meaning		Test in	sources passing and	
David an introduce mongarithmad	The subscriptions of	Castan	101	190	1050/144 KTR AUD ATT ADAPTASAN		24.4	Contraction of the local division of the loc	Theorem
Devel entertiyees optimismus	fee on provingements.	Opens	dias .	ini	samples between the set of the set		Sec. 1	Contraction and the second second	Crim to 12, 513
Dava apartyperts stateme	Tor or sand-own	Opens.	the .	19ar	840001-153-000-645-0066443451		Pres.		+
Deere agenergemit groom	Tes on Byrnapination.	Cigned	+++	194	CREATED-179-0444-0052-000-000-000-0				
Convertianes	Tree	Depret	mer	ter	#Theodill Sear-Artik and mitchicefiets				
Data assessant shippa									
Crantar Antiger Lange									

Рисунок 17.3 – Свойства объекта

3. В элементе Стена требуемые свойства есть, но как эти свойства передать при экспорте ЦИМ в формате IFC.

4. Для экспорта новых пользовательских свойств необходимо определить процедуру экспорта. Эта процедура называется *маппированием*.

Для маппирования используйте редактор JSON Editor - это онлайн-инструмент, который позволяет редактировать и изменять код JSON, в котором настраивают файл сопоставления параметров (в базовой поставке Renga это файл export_attr_qto_pset.json). Вот так выглядит добавление пользовательских свойств элементу Стена (категория ifcWall) в файле export_attr_qto_pset.json, см. рис.17.4:



Рисунок 17.5 - Экспортируем ЦИМ в IFC

5. Настраиваем экспорт ЦИМ из Renga в IFC по настроенному файлу export_attr_qto_pset.json (рекомендуем отредактированный файл сопоставления параметров сохранять под другим именем), см. рис.17.5.



Рисунок 17.6 - Экспорт

6. Проверить, как передались пользовательские свойства элемента Стена (категория ifcWall) в программах для анализа ЦИМ (это может быть российское решение Pilot-BIM, или какое-либо другое ПО, например, BIMvision). 17.6,

7. Результат. Элемент относится к Типу ifcWall, свойства (атрибуты) разбиты на две группы «Характеристики конструкций» и «Характеристики стен» с соответствующими свойствами и значениями, рис.17.7.

Аналогичный результат и в другой аналогичной программе (BIMvision), puc.17.8.

📫 Стена, Дверь ЭКСПЕРТИЗА	× *
СВОЙСТВА МАТЕРИАЛЫ СВЯЗИ	
Свойство	Значение
Globaild (readable)	276622ac-13af-4037-916b-6
Name	Стена: 200.00 мм
Type	thcWall
RepresentationType	IfcPolygonalFaceSet
RepresentationStatus	SUCCESS
• Характеристики вонструкцийСП 333	
кси	820.8030.ULM
Класс пожарной опасности конструкций	6.63
Марка элемента	CT-1
Обозначение	CT-1
Тип по восприятию нагрузки	несущая
Характеристики стенСП 333	
Вид изделия	Влагостойкие
Количество слоев	1
Тип по назначению	Наружная
Тип по функциональному назначению	Стена

Рисунок 17.7 - Отображение свойств, по рекомендациям СП333.1325800.2020 в Pilot-BIM



Рисунок 17.8 – Результат экспорта

Форма представления результата: работа должна быть предоставлена в виде экспортированной стены с заданными атрибутами в IFC формате.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.