

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Городского строительства и архитектуры»

Утверждено на заседании кафедры
«ГСАиД»

«29» января 2019 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

_____ К.А. Головин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по проведению лабораторных занятий
по дисциплине (модулю)**

Компьютерные технологии в архитектурной науке и образовании

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы Магистратура**

по направлению подготовки

07.04.01 Архитектура

профиль

Теория градостроительства и районной планировки

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 070401-03-19

Тула 2019 год

Разработчик(и):

Копылов Андрей Борисович, профессор, д.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Лабораторная работа №1

Тема «Статистический анализ результатов многократных измерений средствами табличного процессора MicrosoftExcel»

Краткие теоретические сведения

Для представления данных в удобном виде используют таблицы, что дает возможность не только отображать, но и обрабатывать данные. Класс программ для этой цели называется табличными процессорами.

Особенность табличных процессоров заключается в возможности применения формул для описания связи между значениями различных ячеек. Расчет по заданным формулам выполняется автоматически.

Изменения содержимого какой-либо ячейки приводит к пересчету значений всех ячеек, которые с ней связаны формульными отношениями. Применение табличных процессоров упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчетов вручную.

Служат для:

- проведения однотипных расчетов над большими наборами данных;
- автоматизации итоговых вычислений;
- решения задач путем подбора значений параметров;
- обработки результатов экспериментов;
- проведения поиска оптимальных значений параметров;
- подготовка табличных документов;
- построение диаграмм и графиков по имеющимся данным.

Программа MicrosoftExcel предназначена для работы с таблицами данных, преимущественно числовых. При формировании таблицы выполняют ввод, редактирование и форматирование текстовых и числовых данных, а также формул. Наличие средств автоматизации облегчает эти операции.

Основные понятия

Документ Excel называется рабочей книгой. Рабочая книга представляет собой набор рабочих листов, каждый из которых имеет табличную структуру и может содержать одну или несколько таблиц. В окне документа в программе Excel отображается только текущий рабочий лист, с которым и ведется работа. Каждый рабочий лист имеет название, которое отображается на ярлычке листа, находящемся в его нижней части. По ярлычкам можно переходить к другим рабочим листам внутри одной книги. Чтобы переименовать рабочий лист, надо дважды щелкнуть на его ярлычке. Рабочий лист состоит из строк и столбцов. Столбцы озаглавлены прописными латинскими буквами, и, далее, двухбуквенными комбинациями. Всего рабочий лист может содержать до 256 столбцов от A до IV. Строки последовательно нумеруются цифрами от 1 до 65536.

Ячейки и их адресация

На пересечении столбцов и строк образуются ячейки таблицы. Они являются минимальными элементами для хранения данных. Обозначение отдельной ячейки сочетает в себе номера столбца и строки (в этом порядке), на пересечении которых она

расположена (A1, SE234).Номер ячейки выполняет функции ее адреса. Адреса ячеек используются при записи формул, определяющих взаимосвязь между значениями, расположенными в разных ячейках. Одна из ячеек всегда активна и выделяется рамкой активной ячейки. Эта рамка играет роль курсора. Операции ввода и редактирования всегда приводятся в активной ячейке.

Диапазон ячеек

На данные с соседних ячеек можно ссылаться в формулах как на единое целое. Такую группу ячеек называют диапазоном. Наиболее часто используются прямоугольные диапазоны, образующиеся на пересечении группы последовательно идущих строк и столбцов. Диапазон ячеек обозначают, указывая через двоеточие номера ячеек в противоположных концах прямоугольника на пример (A1:C15). Выделение диапазона производят протягиванием указателя от одной угловой ячейки до противоположной по диагонали. Чтобы выбрать столбец или строку целиком, следует щелкнуть на их заголовке. Протягиванием по заголовкам можно выбрать несколько идущих подряд столбцов или строк.

Ввод, редактирование и форматирование данных

Отдельная ячейка может содержать данные одного из трех типов: текст, число или формула. Программа Excel при сохранении рабочей книги записывает в файл только прямоугольную область рабочих листов, примыкающую к левому верхнему углу (ячейка A1) и содержащую все заполненные ячейки. Тип данных определяется автоматически при вводе в ячейку. Ввод формулы всегда начинается со знака равенства. Ввод текста и чисел. Ввод данных осуществляется непосредственно в текущую ячейку или в строку формул. Место ввода обозначается текстовым курсором. Если щелкнуть на строке формул или дважды на текущей ячейке, можно редактировать содержимое ячейки. Чтобы завершить ввод, сохранив данные, используют Enter. Для очистки содержимого ячейки - Delete.

Копирование содержимого ячеек

Копирование и перемещение ячеек в Excel можно осуществлять методом перетаскивания (для небольшого числа ячеек) или через буфер (при работе с большими диапазонами). Метод перетаскивания. Чтобы скопировать или переместить текущую ячейку (выделенный диапазон) вместе с содержимым, следует навести курсор на рамку текущей ячейки, он примет вид стрелки. Теперь ячейку можно перетащить в любое место рабочего листа (точка вставки помечается всплывающей подсказкой). Для выбора способа перетаскивания можно использовать специальное перетаскивание при нажатой правой кнопке мыши. При отпускании кнопки в появившемся меню можно выбрать операцию. При использовании буфера обмена вставка данных возможна лишь немедленно после копирования или вырезания. "Вырезанные" данные удаляются из места их исходного размещения только в момент вставки. Вставка выполняется командой Правка>Вставить. Для управления способом вставки можно использовать диалоговое окно команды Правка>Специальная вставка.

Форматирование содержимого ячеек

По умолчанию текстовые данные выравниваются по левому краю ячейки, а числа по правому. Изменить формат отображения данных - команда Формат >Ячейки. Вкладки

этого диалогового окна позволяют выбирать формат записи данных, направление текста и метод его выравнивания, определять шрифт и начертание, задавать фоновый цвет, управлять отображением и видом рамок.

Автоматизация ввода

Для ввода повторяющихся или однотипных данных. К числу средств автоматизации ввода относятся: автозавершение, автозаполнение числами и автозаполнение формулами. Автозавершение применяют при вводе в ячейки одного столбца текстовых строк среди которых есть повторяющиеся. Если при вводе в ячейку обнаружено соответствие ранее введенным строкам, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие Enter подтверждает автозавершение, иначе ввод можно продолжать, игнорируя предлагаемый вариант. Операция действует при введении данных в ячейки, идущие подряд.

Автозаполнение числами.

В правом нижнем углу рамки текущей ячейки имеется черный квадратик - маркер автозаполнения. При наведении на него указателя мыши (обычно он имеет форму толстого белого креста), он приобретает форму тонкого черного крестика. Перетаскиванием маркера можно "размножить" содержимое ячейки по вертикали или горизонтали. Если ячейка содержит число (дату, денежную сумму), то при перетаскивании происходит копирование ячеек или их заполнение арифметической прогрессией. При перетаскивании правой кнопкой мыши в диалоговом окне (появляется после отпускания мыши) можно выбрать способ автозаполнения. Пример: пусть A1 содержит 1. Перетаскиваем маркер на ячейки B1,C1. В открывшемся меню выбираем Копировать ячейки, все ячейки будут содержать 1. Если выберем Заполнить, то в ячейках окажутся числа 1,2 и 3. Чтобы сформулировать условия заполнения нужно дать команду Правка>Заполнить >Прогрессия. В окне выбирается тип прогрессии, величина шага и предельное значение.

Автозаполнение формулами выполняется также. Ее особенность заключается в необходимости копирования ссылок на другие ячейки. В ходе автозаполнения принимается во внимание характер ссылок в формуле: относительные ссылки изменяются в соответствии с относительным расположением копии и оригинала, абсолютные остаются без изменений.

Формулы

Вычисления осуществляются при помощи формул. Формула может содержать числовые константы, ссылки на ячейки и функции Excel, соединенные знаками мат.операций. Скобки позволяют изменить стандартный порядок выполнения действий. Если ячейка содержит формулу, то в рабочем листе отображается текущий результат вычисления этой формулы. Если сделать ячейку текущей, то сама формула отображается в строке формул. Правило использования формул в Excel: если значение ячейки действительно зависит от других ячеек таблицы, всегда следует использовать формулу. Это гарантирует, что последующее редактирование таблицы не нарушит ее целостности и правильности вычислений в ней.

Ссылки на ячейки

Формула может содержать ссылки, то есть адреса ячеек, содержимое которых используется в вычислениях. Таким образом результат вычисления формулы зависит от

числа, находящегося в другой ячейке. Ячейка, содержащая формулу, является зависимой. Значение, отображаемое в ячейке с формулой, пересчитывается при изменении значения ячейки, на которую указывает ссылка. Ссылку можно задать разными способами:

1. адрес ячейки можно ввести вручную;
2. щелкнуть на нужной ячейке или выбрать диапазон, адрес которого нужно ввести (выделяются при этом пунктирной рамкой).

Обратите внимание на кнопки минимизации, присоединенные к соответствующим полям у всех диалоговых окон, которые требуют указания номеров ячеек. Эти кнопки сворачивают окно до минимального размера, что облегчает выбор ячеек на листе. Для редактирования формулы следует дважды щелкнуть на соответствующей ячейке. При этом ячейки, от которых зависит значение формулы, выделяются на рабочем листе цветными рамками, а сами ссылки отображаются в ячейке и в строке формул тем же цветом. Это облегчает редактирование формул.

Абсолютные и относительные ссылки

По умолчанию, ссылки на ячейки в формулах рассматриваются как относительные. Это означает, что при копировании формула адреса в ссылках автоматически изменяются в соответствии с относительным расположением исходной ячейки и создаваемой копии. При абсолютной адресации адреса ссылок при копировании не изменяются, так что ячейка, на которую указывает ссылка, рассматривается как нетабличная. Для изменения способа адресации при редактировании формулы надо выделить ссылку на ячейку и нажать клавишу F4. Адрес ячейки предваряется знаком \$.

Задание

Задание №1. Обработка данных

1. Запустите программу Excel.
2. Создайте новую рабочую книгу (кнопка Создать на стандартной панели инструментов).
3. Дважды щелкните на ярлычке текущего рабочего листа и дайте листу имя Данные.
4. Дайте команду Файл>Сохранить как и сохраните рабочую книгу под именем book.xls.
5. Сделайте текущей ячейку A1 и введите с нее заголовок Результаты измерений.
6. Введите произвольные числа в последовательные ячейки столбца A, начиная с ячейки A2.
7. Введите в ячейку B1 строку Удвоенное значение.
8. Введите в ячейку C1 строку Квадрат значения.
9. Введите в ячейку D1 строку Квадрат следующего числа.
10. Введите в ячейку B2 формулу $=2*A2$.
11. Введите в ячейку C2 формулу $=A2*A2$.
12. Введите в ячейку D2 формулу $=B2+C2+1$.
13. Выделите протягиванием ячейки B2, C2 и D2.
14. Наведите указатель мыши на маркер заполнения в правом нижнем углу рамки, охватывающей выделенные диапазон. Нажмите левую кнопку мыши и перетащите этот маркер, чтобы рамка охватила столько строк в столбцах B, C и D, сколько имеется чисел в столбце A.
15. Убедитесь, что формулы автоматически модифицируются так, чтобы работать со значением ячейки в столбце A текущей строки.
16. Измените одно из значений в столбце A и убедитесь, что соответствующие значения столбцах B, C и D в этой же строке были автоматически пересчитаны.

17. Введите в ячейку E1 строку Масштабный множитель.
18. Введите в ячейку E2 число 5.
19. Введите в ячейку F1 строку Масштабирование.
20. Введите в ячейку F2 формулу $=A2*E2$.
21. Используйте метод автозаполнения, чтобы скопировать эту формулу в ячейки столбца F, соответствующие заполненным ячейкам столбца A.
22. Убедитесь, что результат масштабирования оказался неверным. Это связано с тем, что адрес E2 в формуле задан относительной ссылкой.
23. Щелкните на ячейке F2, затем в строке формул. Установите текстовый курсор на ссылке E2 и нажмите клавишу F4. Убедитесь, что формула теперь выглядит как $=A2*E\$2$, и нажмите клавишу Enter.
24. Повторите заполнение столбца F формулой из ячейки F2.
25. Убедитесь, что благодаря использованию абсолютной адресации значения ячеек столбца F теперь вычисляются правильно. Сохраните рабочую книгу book.xls.

Задание №2. Подготовка и форматирование прайс-листа

1. Запустите программу Excel и откройте рабочую книгу book.xls.
2. Выберите щелчком на ярлычке чистый рабочий лист или создайте новый (Вставка > Лист). Дважды щелкните на ярлычке и переименуйте его как Прейскурант.
3. В ячейку A1 введите текст Прейскурант и нажмите Enter.
4. Введите в ячейку A2 текст Курс пересчета: и нажмите Enter. Введите в ячейку B2 текст 1 у.е.= и нажмите Enter. Введите в ячейку C2 текущий курс пересчета и нажмите Enter.
5. Введите в ячейку A3 текст Наименование товара и нажмите Enter. Введите в ячейку B3 текст Цена(у.е.) и нажмите Enter. Введите в ячейку C3 текст Цена (руб.) и нажмите Enter.
6. В последующие ячейки столбца A введите названия товаров, включенных в прейскурант.
7. В соответствующие ячейки столбца B введите цены товаров в условных единицах.
8. Введите в ячейку C4 формулу: $=B4*C\$2$, которая используется для пересчета цены из условных единиц в рубли.
9. Методом автозаполнения скопируйте формулы во все ячейки столбца C, которым соответствуют заполненные ячейки столбцов A и B.
10. Измените курс пересчета в ячейке C2. Обратите внимание, что все цены в рублях при этом обновляются автоматически.
11. Выделите методом протягивания диапазон A1:C1 и дайте команду Формат > Ячейки. На вкладке Выравнивание задайте по горизонтали По центру и установите флажок Объединение ячеек.
12. На вкладке Шрифт задайте размер шрифта в 14 пунктов и в списке Начертание выберите вариант Полужирный. Щелкните ОК.
13. Щелкните правой кнопкой мыши на ячейке B2 и в контекстном меню выберите команду Формат ячеек. Задайте выравнивание по горизонтали По правому краю и щелкните ОК.
14. Щелкните правой кнопкой мыши на ячейке C2 и в контекстном меню выберите команду Формат ячеек. Задайте выравнивание по горизонтали По левому краю и щелкните ОК.
15. Выделите методом протягивания диапазон B2:C2. Щелкните на раскрывающей кнопке рядом с кнопкой Границы на панели инструментов Форматирование и задайте для этих

ячеек широкую внешнюю рамку (кнопка в правом нижнем углу открывшейся палитры).

16. Дважды щелкните на границе между заголовками столбцов А и В, В и С, С и D.

Обратите внимание, как при этом изменяется ширина столбцов А, В и С.

17. Щелкните на кнопке Предварительный просмотр на стандартной панели инструментов, чтобы увидеть, как будет выглядеть документ при печати.

18. Сохраните рабочую книгу book.xls.

Контрольные вопросы

1. Для чего могут использоваться табличные процессоры?
2. Какие команды можно вызвать при помощи кнопки Office?
3. Как дополнить панель быстрого доступа новыми кнопками?
4. Какие панели расположены на вкладке Главная?
5. С помощью инструментов какой вкладки можно настроить параметры страницы?
6. Что отображается в строке состояния?

Список литературы

1. Корнелл П. Анализ данных в Excell. Просто как дважды два / П. Корнелл; пер. с англ. М.: Эксмо, 2006. 224 с.
2. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Алексеев А.Г. Специальная информатика: Учебное пособие. М.: АСТ-Пресс Книга, 2004. 480 с.
3. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. СПб: Издательство «Питер», 2000. 640 с.

Лабораторная работа №2

Тема «Регрессионный анализ двумерной статистической выборки средствами табличного процессора Microsoft Excel»

Цель работы:

Краткие теоретические сведения

Регрессионный и корреляционный анализ – статистические методы исследования. Это наиболее распространенные способы показать зависимость какого-либо параметра от одной или нескольких независимых переменных.

Ниже на конкретных практических примерах рассмотрим эти два очень популярные в среде экономистов анализа. А также приведем пример получения результатов при их объединении.

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ В EXCEL

Показывает влияние одних значений (самостоятельных, независимых) на зависимую переменную. К примеру, как зависит количество экономически активного населения от числа предприятий, величины заработной платы и др. параметров. Или: как влияют иностранные инвестиции, цены на энергоресурсы и др. на уровень ВВП.

Результат анализа позволяет выделять приоритеты. И основываясь на главных факторах, прогнозировать, планировать развитие приоритетных направлений, принимать управленческие решения.

Регрессия бывает:

линейной ($y = a + bx$);

параболической ($y = a + bx + cx^2$);

экспоненциальной ($y = a * \exp(bx)$);

степенной ($y = a * x^b$);

гиперболической ($y = b/x + a$);

логарифмической ($y = b * \ln(x) + a$);

показательной ($y = a * b^x$).

Рассмотрим на примере построение регрессионной модели в Excel и интерпретацию результатов. Возьмем линейный тип регрессии.

Задача. На 6 предприятиях была проанализирована среднемесячная заработная плата и количество уволившихся сотрудников. Необходимо определить зависимость числа уволившихся сотрудников от средней зарплаты.

	A	B	C
1		К-во ув.	З/п
2		y	x
3	1	60	100
4	2	35	150
5	3	20	200
6	4	20	250
7	5	15	300
8	6	15	350

Модель линейной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_kx_k.$$

Где a – коэффициенты регрессии, x – влияющие переменные, k – число факторов.

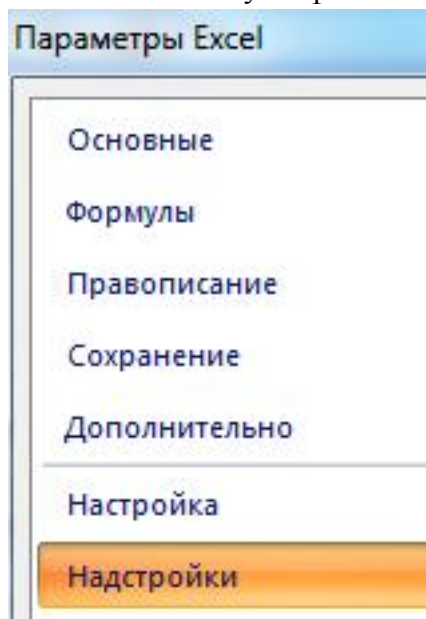
В нашем примере в качестве Y выступает показатель уволившихся работников.

Влияющий фактор – заработная плата (x).

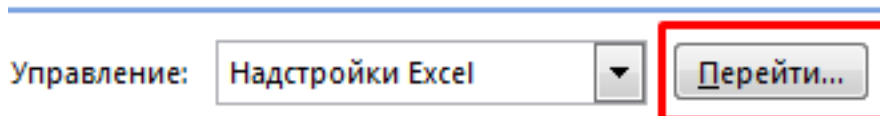
В Excel существуют встроенные функции, с помощью которых можно рассчитать параметры модели линейной регрессии. Но быстрее это сделает надстройка «Пакет анализа».

Активируем мощный аналитический инструмент:

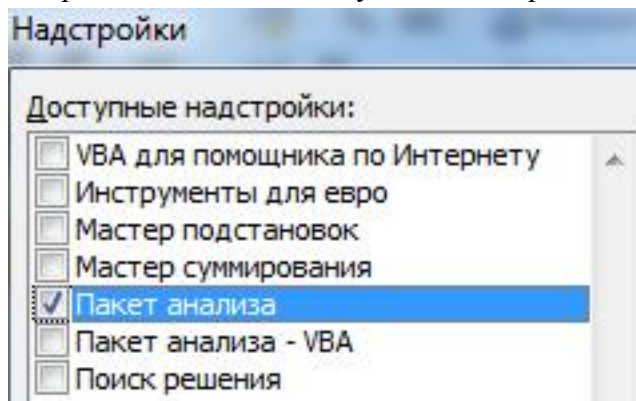
Нажимаем кнопку «Офис» и переходим на вкладку «Параметры Excel». «Надстройки».



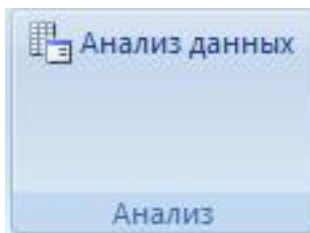
Внизу, под выпадающим списком, в поле «Управление» будет надпись «Надстройки Excel» (если ее нет, нажмите на флажок справа и выберите). И кнопка «Перейти». Жмем.



Открывается список доступных надстроек. Выбираем «Пакет анализа» и нажимаем ОК.

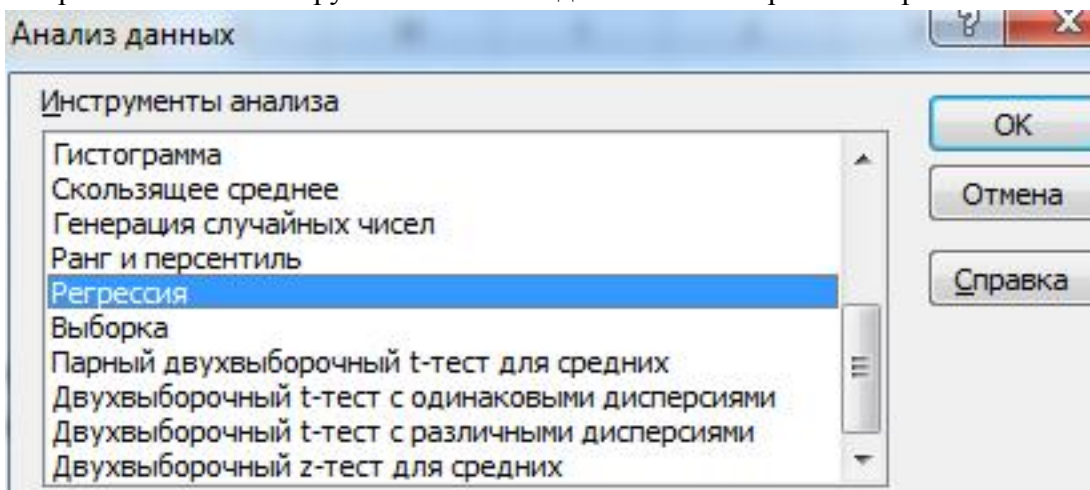


После активации надстройка будет доступна на вкладке «Данные».

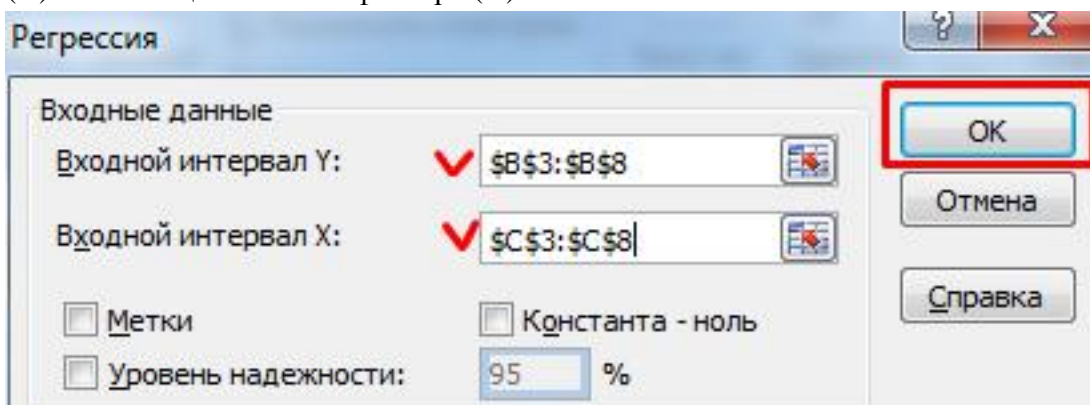


Теперь займемся непосредственно регрессионным анализом.

Открываем меню инструмента «Анализ данных». Выбираем «Регрессия».



Откроется меню для выбора входных значений и параметров вывода (где отобразить результат). В полях для исходных данных указываем диапазон описываемого параметра (Y) и влияющего на него фактора (X). Остальное можно и не заполнять.



После нажатия ОК, программа отобразит расчеты на новом листе (можно выбрать интервал для отображения на текущем листе или назначить вывод в новую книгу).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ВЫВОД ИТОГОВ								
3	Регрессионная статистика								
4	Множественный R	0,868736918							
5	R-квадрат	0,754703833							
6	Нормированный R-квадрат	0,693379791							
7	Стандартная ошибка	9,710083125							
8	Наблюдения	6							
10	Дисперсионный анализ								
11		df	SS	MS	F	ачимость F			
12	Регрессия	1	1160,357143	1160,357143	12,30681818	0,024714			
13	Остаток	4	377,1428571	94,28571429					
14	Итого	5	1537,5						
16		Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
17	Y-пересечение	64,14285714	11,17212274	5,741331225	0,004560379	33,12407	95,16164	33,12407	95,16164
18	Переменная X 1	-0,162857143	0,046423077	-3,508107493	0,024714164	-0,29175	-0,03397	-0,29175	-0,03397

В первую очередь обращаем внимание на R-квадрат и коэффициенты.

R-квадрат – коэффициент детерминации. В нашем примере – 0,755, или 75,5%. Это означает, что расчетные параметры модели на 75,5% объясняют зависимость между изучаемыми параметрами. Чем выше коэффициент детерминации, тем качественнее модель. Хорошо – выше 0,8. Плохо – меньше 0,5 (такой анализ вряд ли можно считать резонным). В нашем примере – «неплохо».

Коэффициент 64,1428 показывает, каким будет Y, если все переменные в рассматриваемой модели будут равны 0. То есть на значение анализируемого параметра влияют и другие факторы, не описанные в модели.

Коэффициент -0,16285 показывает весомость переменной X на Y. То есть среднемесячная заработная плата в пределах данной модели влияет на количество уволившихся с весом - 0,16285 (это небольшая степень влияния). Знак «-» указывает на отрицательное влияние: чем больше зарплата, тем меньше уволившихся. Что справедливо.

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Какое расширение имеет файл книги, содержащей макросы?
2. Как создать книгу, используя шаблон?
3. С помощью чего можно сохранить книгу в другом формате?
4. Как открыть несколько книг в одном окне?
5. Для чего используется закрепление областей при открытии книг?
6. Какие способы защиты книг существуют?
7. Как настроить доступ к одной книге нескольких пользователей?

Список литературы

1. Минько А.А. Принятие решений с помощью Excel. Просто, как дважды два. - М.:Эксмо, 2007. - 240 с.
2. Волоскар А. Задачи оптимизации в MS Excel - <http://exsolver.narod.ru/>
3. Пакулин В. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 - <http://www.intuit.ru/studies/courses/4751/1020>

Лабораторная работа №3

Тема «Разработка алгоритма для расчета деревянной стойки средствами программы Maple»

Краткие теоретические сведения

Программа Maple -- своего рода патриарх в семействе систем символьной математики и до сих пор является одним из лидеров среди универсальных систем символьных вычислений. Она предоставляет пользователю удобную интеллектуальную среду для математических исследований любого уровня и пользуется особой популярностью в научной среде. Отметим, что символьный анализатор программы Maple является наиболее сильной частью этого ПО, поэтому именно он был позаимствован и включен в ряд других САЕ-пакетов, таких как MathCad и MATLAB, а также в состав пакетов для подготовки научных публикаций ScientificWorkPlace и MathOfficeforWord [4].

Maple предоставляет удобную среду для компьютерных экспериментов, в ходе которых пробуются различные подходы к задаче, анализируются частные решения, а при необходимости программирования отбираются требующие особой скорости фрагменты. Пакет позволяет создавать интегрированные среды с участием других систем и универсальных языков программирования высокого уровня. Когда расчеты произведены и требуется оформить результаты, то можно использовать средства этого пакета для визуализации данных и подготовки иллюстраций для публикации. Для завершения работы остается подготовить печатный материал в среде Maple, а затем можно приступить к очередному исследованию. Работа проходит интерактивно -- пользователь вводит команды и тут же видит на экране результат их выполнения (рисунок 2). При этом пакет Maple совсем не похож на традиционную среду программирования, где требуется жесткая формализация всех переменных и действий с ними. Здесь же автоматически обеспечивается выбор подходящих типов переменных и проверяется корректность выполнения операций, так что в общем случае не требуется описания переменных и строгой формализации записи.

Maple -- это удачно сбалансированная система и бесспорный лидер по возможностям символьных вычислений для математики. При этом оригинальный символьный движок сочетается здесь с легко запоминающимся структурным языком программирования, так что Maple может быть использована как для небольших задач, так и для серьезных проектов.

К недостаткам системы Maple можно отнести лишь ее некоторую «задумчивость», причем не всегда обоснованную, а также очень высокую стоимость этой программы.

Расчет центрально-сжатых элементов постоянного цельного сечения следует производить по формулам:

а) на прочность

(5)

б) на устойчивость

$$\frac{N}{\varphi F_{рас}} \leq R_c \text{ или (6)}$$

где

R_c — расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

$R_{сд.ш}$ — то же, для древесины из однонаправленного шпона;

φ — коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно 6.3;

$F_{нт}$ — площадь нетто поперечного сечения элемента;

$F_{рас}$ — расчетная площадь поперечного сечения элемента, принимаемая равной:

при отсутствии ослаблений или ослаблениях в опасных сечениях, не выходящих на кромки (рисунок 1, а), если площадь ослаблений не превышает 25 % $F_{бр}$, $F_{рас} = F_{бр}$, где $F_{бр}$ — площадь сечения брутто;

при ослаблениях, не выходящих на кромки, если площадь ослабления превышает 25 % $F_{бр}$, $F_{рас} = 4/3 F_{нт}$; при симметричных ослаблениях, выходящих на кромки (рисунок 1, б), $F_{рас} = F_{нт}$.

6.3 Коэффициент продольного изгиба φ следует определять по формулам:

при гибкости элемента $\lambda \leq 70$

$$\varphi = 1 - \alpha \left(\lambda / 100 \right)^2 \quad (7)$$

при гибкости элемента $\lambda > 70$

$$\varphi = \left(A / \lambda^2 \right) \quad (8)$$

где коэффициент $\alpha = 0,8$ для древесины и $\alpha = 1,0$ для фанеры;

коэффициент $A = 3000$ для древесины и $A = 2500$ для фанеры и древесины из однонаправленного шпона.

a — не выходящие на кромку; b — выходящие на кромку

6.4 Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \left(l_0 / r \right) \quad (9)$$

где l_0 — расчетная длина элемента;

r — радиус инерции сечения элемента с максимальными размерами брутто относительно осей X и Y .

6.5 Расчетную длину элемента l_0 следует определять умножением его свободной длины l на коэффициент μ_0

$$l_0 = l_{\mu_0} \quad (10)$$

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Что такое Maple и для чего он предназначен?
- 2 Опишите основные элементы окна Maple.
- 3 На какие условные части делится рабочее поле Maple и что в этих частях отображается?
- 4 Как перевести командную строку в текстовую и наоборот?
- 5 В каком режиме проходит сеанс работы в Maple?
- 6 Перечислите пункты основного меню Maple и их назначение.

Список литературы

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9 (самоучитель). М.: НТ Пресс. 2006. 496 с.
2. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ДМК Пресс, Солон-Пресс. 2011. 752 с.
3. Аладьев В.З., Бойко В.К., Ровба Е.А. Программирование и разработка приложений в Maple. Таллинн: Межд. Акад. Ноосферы. 2007. 458 с.
4. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8. М.: Солон-Пресс. 2003. 176 с.

Лабораторная работа №4

Тема «Решение задачи оптимизации затрат матричным способом средствами программы Maple.»

Цель работы:

Краткие теоретические сведения

Определение матрицы.

Для определения матрицы в Maple можно использовать команду `matrix`. Числа задавать необязательно, а достаточно перечислить элементы матрицы построчно в квадратных скобках через запятую. Например:

```
> A:=matrix([[1,2,3],[-3,-2,-1]]);
```

```
A:=
```

В Maple матрицы специального вида можно генерировать с помощью дополнительных команд. В частности диагональную матрицу можно получить командой `diag`. Например:

```
> J:=diag(1,2,3);
```

```
J:=
```

Генерировать матрицу можно с помощью функции $f(i, j)$ от переменных i, j - индексов матрицы: `matrix(n, m, f)`, где n - число строк, m - число столбцов. Например:

```
> f:=(i, j)->x^i*y^j;
```

```
> A:=matrix(2,3,f);
```

```
A:=
```

Число строк в матрице A можно определить с помощью команды `rowdim(A)`, а число столбцов - с помощью команды `coldim(A)`.

Арифметические операции с матрицами.

Сложение двух матриц одинаковой размерности осуществляется теми же командами, что и сложение векторов: `evalm(A+B)` или `matadd(A,B)`. Произведение двух матриц может быть найдено с помощью двух команд:

1. `evalm(A*B)`;

2. `multiply(A,B)`.

В качестве второго аргумента в командах, вычисляющих произведение, можно указывать вектор, например:

```
> A:=matrix([[1,0],[0,-1]]);
```

```
> B:=matrix([[-5,1],[7,4]]);
```

```
A:=B:=
```

```
> v:=vector([2,4]);
```

```
> multiply(A,v);
```

```
> multiply(A,B);
```

```
> matadd(A,B);
```

Команда `evalm` позволяет также прибавлять к матрице число и умножать матрицу на число. Например:

```
> C:=matrix([[1,1],[2,3]]);
```

```
> evalm(2+3*C);
```

Определители, миноры и алгебраические дополнения. Ранг и след матрицы.

Определитель матрицы A вычисляется командой `det(A)`. Команда `minor(A,i,j)` возвращает матрицу, полученную из исходной матрицы A вычеркиванием i -ой строки и j -ого столбца.

Минор M_{ij} элемента a_{ij} матрицы A можно вычислить командой `det(minor(A,i,j))`. Ранг матрицы A вычисляется командой `rank(A)`. След матрицы A , равный сумме ее диагональных элементов, вычисляется командой `trace(A)`.

```
> A:=matrix([[4,0,5],[0,1,-6],[3,0,4]]);
```

```
A:=
```

```
> det(A);
```

```
1
```

```
> minor(A,3,2);
```

```
> det(%);
```

```
-24
```

```
> trace(A);
```

Обратная и транспонированная матрицы.

Обратную матрицу A^{-1} , такую что $A^{-1}A=AA^{-1}=E$, где E - единичная матрица, можно вычислить двумя способами:

```
1. evalm(1/A);
```

```
2. inverse(A).
```

Транспонирование матрицы A - это изменение местами строк и столбцов. Полученная в результате этого матрица называется транспонированной и обозначается A' .

Транспонированную матрицу A' можно вычислить командой `transpose(A)`.

Например, используя заданную в предыдущем пункте матрицу A , найдем ей обратную и транспонированную:

```
> inverse(A);
```

```
> multiply(A,%);
```

```
> transpose(A);
```

Выяснение типа матрицы.

Выяснить положительную или отрицательную определенность матрицы можно при помощи команды `definite(A,param)`, где `param` может принимать значения: `'positive_def'` - положительно определена ($A>0$), `'positive_semidef'` - неотрицательно определенная ($A\geq 0$), `'negative_def'` - отрицательно определенная ($A<0$), `'negative_semidef'` - неположительно определенная ($A\leq 0$). Результатом действия будет константа `true` - подтверждение, `false` - отрицание сделанного предположения. Например:

```
> A:=matrix([[2,1],[1,3]]);
```

```
A:=
```

```
> definite(A,'positive_def');
```

```
true
```

Проверить ортогональность матрицы A можно командой `orthog(A)`.

```
> B:=matrix([[1/2,1*sqrt(3)/2],[1*sqrt(3)/2,-1/2]]);
```

```
B:=
```

```
> orthog(B);
```

```
true
```

Функции от матриц.

Возведение матрицы A в степень n производится командой `evalm(A^n)`. Вычисление матричной экспоненты возможно с помощью команды `exponential(A)`. Например:

```
> T:=matrix([[5*a,2*b],[-2*b,5*a]]);
```

```
T:=
```

```
> exponential(T);
```

> evalm(T^2);

Задание

1. Даны матрицы: $A=$, $B=$, $C=$. Найти: $(AB)C$.

> with(linalg):restart;

> A:=matrix([[4,3],[7,5]]):

> B:=matrix([[-28,93],[38,-126]]):

> C:=matrix([[7,3],[2,1]]):

> F:=evalm(A*B*C);

F=

2. Дана матрица $A=$, найти: $\det A$, A' , $\det(M22)$. Наберите:

> A:=matrix([[2,5,7],[6,3,4],[5,-2,-3]]);

A=

> Det(A)=det(A);

> transpose(A);

> inverse(A);

> det(minor(A,2,2));

3. Найти ранг матрицы $A=$.

> A:=matrix([[8,-4,5,5,9],[1,-3,-5,0,-7],[7,-5,1,4,1],[3,-1,3,2,5]]);

> r(A)=rank(A);

4. Вычислить e^T , где $T=$.

> exponential([[3,-1],[1,1]]);

5. Дана матрица $A=$. Найти значение многочлена $P(A)$.

> A:=matrix([[5,1,4],[3,3,2],[6,2,10]]):

> P(A)=evalm(A^3-18*A^2+64*A);

Контрольные вопросы

1. 5 Какие команды вычисляют дивергенцию и ротор вектор-функции?
2. 6 Как вычислить сумму или произведение в Maple?
3. 7 Какие команды осуществляют разложение функции в степенные ряды?
4. 8 Каким образом в Maple создаются собственные процедуры? Опишите ее синтаксис.
5. 9 Какие интегральные преобразования можно вычислить в Maple? Опишите команды прямых и обратных преобразований.

Список литературы

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9 (самоучитель). М.: НТ Пресс. 2006. 496 с.
2. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ДМК Пресс, Солон-Пресс. 2011. 752 с.
3. Аладьев В.З., Бойко В.К., Ровба Е.А. Программирование и разработка приложений в Maple. Таллинн: Межд. Акад. Ноосферы. 2007. 458 с.
4. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8. М.: Солон-Пресс. 2003. 176 с.

Лабораторная работа №5

Тема «Разработка алгоритма для автоматизированного расчета результатов многократных измерений средствами программы Maple»

Цель работы:

Краткие теоретические сведения

Многократное измерение — измерение физической величины одного и того же размера, результат которого получен из нескольких следующих друг за другом измерений и которое состоит из ряда однократных измерений.

Обычно многократные измерения производятся с целью повышения точности измерений и используются метрологическими службами, а также в научных целях. Ввиду трудоемкости и сложности проведения и обработки многократных измерений их проведение нуждается в предварительном экономическом обосновании.

Методика получения результатов при проведении многократных прямых измерений приведена в ГОСТ 8.207-76 «Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдения. Основные положения» (далее — ГОСТ 8.207-76). Прямое измерение — это измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.

При проведении многократных измерений перед операторами встает вопрос о количестве одиночных измерений, начиная с которых измерения становятся многократными, а также об их точности.

Ввиду множества факторов, влияющих на результаты измерения, можно считать, что распределение случайной величины измерения можно считать нормальным. В этом случае доверительные границы случайной погрешности результата измерения могут быть установлены в соответствии с ГОСТ 8.207-76.

При числе результатов наблюдений $p < 15$ принадлежность их к нормальному распределению не проверяют. При этом нахождение доверительных границ случайной погрешности результата измерения по методике, предусмотренной этим стандартом, возможно в том случае, если заранее известно, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению. При этом доверительные границы случайной погрешности результата измерения находят по приведенной в стандарте формуле с использованием закона распределения, приведенного в таблице приложения 2 стандарта и согласно которому доверительные границы случайной погрешности результата измерения могут быть определены начиная с числа наблюдений, равного 4 ($p - 1 = 3$).

Таким образом, измерение можно считать многократным, если число наблюдений составляет $p > 4$, но при условии, что эти наблюдения прямые и подчиняются нормальному распределению.

При статистической обработке результатов многократных наблюдений можно воспользоваться алгоритмом, приведенным в ГОСТ 8.207—76 и выполнить следующие операции:

- исключить известные систематические погрешности из результатов наблюдений;
- вычислить среднее арифметическое исправленных результатов наблюдений, принимаемое за результат измерения;
- вычислить оценку среднего квадратического отклонения результата наблюдения;

- вычислить оценку среднего квадратического отклонения результата измерения;
- проверить гипотезу о том, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению;
- вычислить доверительные границы случайной погрешности (случайной составляющей погрешности) результата измерения;
- вычислить границы неисключенной систематической погрешности (неисключенных остатков систематической погрешности) результата измерения;
- вычислить доверительные границы погрешности результата измерения.

Необходимо заметить, что измерение физической величины представляет собой совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины. В свою очередь наблюдение при измерении — операции, проводимые при измерении и имеющие целью своевременно и правильно произвести отсчет.

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Опишите, как в Maple вычисляются частные производные.
2. Какие команды используются для вычисления двойных и тройных интегралов? Опишите их
3. параметры.
4. Для чего предназначен пакет simplex? В чем отличие команд maximize и minimize этого пакета от
5. обычных maximize и minimize?
6. Что называется градиентом функции $f(x)$? Как он вычисляется в Maple?
7. Какие команды вычисляют дивергенцию и ротор вектор-функции?

Список литературы

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9 (самоучитель). М.: НТ Пресс. 2006. 496 с.
2. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ДМК Пресс, Солон-Пресс. 2011. 752 с.
3. Аладьев В.З., Бойко В.К., Ровба Е.А. Программирование и разработка приложений в Maple. Таллинн: Межд. Акад. Ноосферы. 2007. 458 с.
4. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8. М.: Солон-Пресс. 2003. 176 с.

Лабораторная работа №6

Тема «Разработка алгоритма для автоматизированного расчета коэффициентов регрессионной модели средствами программы Maple»

Цель работы:

Краткие теоретические сведения

Регрессионная модель – модель связи между зависимой и независимыми переменными. Например, зависимая переменная – объем сельскохозяйственного урожая, а независимые: количество внесенных удобрений, уровень влажности почвы, качество семян и пр.

Использование регрессионных моделей в управлении (анализе, прогнозировании и принятии решения) предполагает реализацию трех взаимосвязанных этапов.

1. Сбор, анализ, обобщение исходной информации. Формулирование гипотезы о наличии регрессионной связи и выбор вида зависимости.

Показатели, используемые в регрессионном анализе, должны отвечать следующим требованиям:

- показатели должны быть количественно измеримы (если необходимо включить в модель качественный фактор (качество семян), то ему нужно придать количественную определенность, например, например, в виде баллов);
- объясняющие переменные не должны быть интеркоррелированы между собой: коэффициент корреляции между факторами не должен превышать коэффициент корреляции между фактором и результативным

2. Второй этап - построение модели связи включает расчет параметров уравнения регрессии.

При выборе вида зависимости руководствуются следующим: он должен согласовываться с профессионально-логическими соображениями относительно природы и характера исследуемых связей; по возможности используют простые зависимости, не требующие сложных расчетов, легко поддающиеся интерпретации и практическому применению.

Выбор вида регрессионной зависимости можно осуществлять с применением **дисперсионного анализа**. Основной идеей дисперсионного анализа является разложение общей суммы квадратов отклонений результативной переменной y от среднего значения \bar{y} на «объясненную» и «остаточную»:

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \sum (\bar{y}_k - \bar{y})^2 + \sum (y_k - \bar{y}_k)^2$$

Для приведения дисперсий к сопоставимому виду, определяют дисперсии на одну степень свободы. Результаты вычислений заносят в специальную таблицу дисперсионного анализа (табл).

В данной таблице n – число наблюдений, m – число параметров при переменных x .

Результаты дисперсионного анализа

Компоненты дисперсии	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Оценка дисперсии на одну степень свободы
Общая	$\sum (y_i - \bar{y})^2$	$n-1$	$\sigma_y^2 = \sum (y_i - \bar{y})^2 / (n-1)$

Объясненная $\sum_{i=1}^n [(y_i^{\text{расч}} - y')^2] \quad n \quad \sigma_y^2 = \sum \frac{(y_i^{\text{расч}} - y')^2}{n}$

Остаточная $n-m-1$

Величина характеризует надежность оценок, полученных по регрессионному уравнению, а величина σ_y^2 показывает надежность оценок с помощью средней. Данные два вида регрессии должны иметь минимальные значения при выборе типа регрессионной модели (линейная, степенная или полиномиальная, аддитивная или мультипликативная и пр.) Также выбор регрессионной модели можно осуществить на основе расчета коэффициента детерминации:

Величина R^2 или коэффициент детерминации характеризует силу воздействия данной причины на связанный с ней показатель. Например, $R^2=0,99$; это означает, что на 99% фактор “х” определяет колеблемость “у”.

Для перехода к первой степени извлекается квадратный корень из приведенного выражения. В результате получаем коэффициент или индекс корреляции (r). Другими словами, устанавливается степень соответствия типа функции реальным условиям или рассчитывается множественный коэффициент корреляции.

Уравнение зависимости и коэффициент корреляции являются двумя важнейшими характеристиками корреляционной зависимости между изучаемыми признаками. Уравнение в конкретной количественной форме показывает, какая существует зависимость между переменными, а коэффициент корреляции позволяет судить о силе этой зависимости о тесноте изучаемой связи.

Корреляция может быть положительной или отрицательной (коэффициент корреляции имеет тот же знак, который имеет параметр уравнения связи); знак характеризует направленность связи (прямая или обратная связь).

В таблице примерные критерии оценки тесноты связи по коэффициенту корреляции.

Количественные критерии оценки тесноты связи

Величина коэффициента корреляции Характер связи

До $ \pm 0,3 $	Практически отсутствует
от $ \pm 0,3 $ до $ \pm 0,5 $	Слабая
от $ \pm 0,5 $ до $ \pm 0,7 $	Умеренная
от $ \pm 0,7 $ до $ \pm 1,0 $	Сильная

Величина коэффициента корреляции и, соответственно, коэффициента детерминации, равная 1 свидетельствует о функциональной зависимости, что требует корректировки в разработке модели.

Практика регрессионного анализа говорит о том, что уравнение линейной регрессии часто достаточно хорошо выражает зависимость между показателями даже тогда, когда на самом деле они оказываются более сложными. Это объясняется тем, что в пределах исследуемых величин самые сложные зависимости могут носить приближенно линейный характер.

В общей форме прямолинейное уравнение регрессии имеет вид:

$$y = a_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_m \cdot x_m,$$

где y - результативный признак, исследуемая переменная;

x_i - обозначение фактора (независимая переменная);

m - общее число факторов;

a_0 - постоянный (свободный) член уравнения;

b_i - коэффициент регрессии при факторе.

В экономических исследованиях широко распространены элементарные и комбинированные регрессионные функции. Особое место в их “ассортименте” занимает группа “производственных функций”. Частным случаем регрессионной функции является тренд (зависимость y от времени t).

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Опишите, как в Maple вычисляются частные производные.
2. Какие команды используются для вычисления двойных и тройных интегралов?
3. Для чего предназначен пакет simplex? В чем отличие команд maximize и minimize этого пакета от обычных maximize и minimize?
4. Что называется градиентом функции $f(x)$? Как он вычисляется в Maple?
5. Какие команды вычисляют дивергенцию и ротор вектор-функции?

Список литературы

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9 (самоучитель). М.: НТ Пресс. 2006. 496 с.
2. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ДМК Пресс, Солон-Пресс. 2011. 752 с.
3. Аладьев В.З., Бойко В.К., Ровба Е.А. Программирование и разработка приложений в Maple. Таллинн: Межд. Акад. Ноосферы. 2007. 458 с.
4. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8. М.: Солон-Пресс. 2003. 176 с.

Лабораторная работа №7

Тема «Решение задачи линейного программирования с применением программы Maple»

К р а т к и е т е о р е т и ч е с к и е с в е д е н и я

Если требуется найти переменные, при которых линейная функция многих переменных имеет максимум (или минимум) при выполнении определенных ограничений, заданных в виде линейных равенств или неравенств, то следует использовать симплекс-метод. Этот метод реализован в библиотеке `simplex`, содержащей алгоритм линейной оптимизации. Библиотека `simplex`, как и любая другая подключается командой `with`. Подробнее с функциями этой библиотеки можно ознакомиться в справочной системе СКМ Maple.

Поиск максимума (минимума) функции осуществляется командами `maximize` (`minimize`), которые используются в следующем формате:

`maximize(expr, opt1, opt2, ..., optn)`

`minimize(expr, opt1, opt2, ..., optn)`

здесь

`expr` - алгебраическое выражение,

`opt1, opt2, ..., optn` – параметры оптимизации.

В качестве параметров оптимизации можно указывать в фигурных скобках ограничительную систему неравенств. Поскольку пакет `simplex` предназначен для решения задач линейной оптимизации, после его загрузки команды `maximize` и `minimize` меняют свое действие. Теперь эти команды выдают координаты точек, при которых заданная линейная функция имеет максимум или минимум. При этом допускается дополнительная опция для поиска только неотрицательных решений `NONNEGATIVE`.

Пример 1.

При каких значениях переменных функция $f(x, y, z) = -x + 2y + 3z$ имеет максимум, если требуется выполнение условий $x + 2y - 3z \leq 4$, $5x - 6y + 7z \leq 8$, $9x + 10z \leq 11$, а все переменные неотрицательные?

Сеанс работы в Maple:

```
>restart: with(simplex);
```

```
>f:=-x+2*y+3*z; # Целевая функция
```


$$f := -x + 2y + 3z$$

>ogran:={x+2*y-3*z<=4, 5*x-6*y+7*z<=8, 9*x+10*z<=11}: # Ограничения

>maximize(f, ogran, NONNEGATIVE); # Поиск решения в данном случае максимизация функции

СКМ MAPLE выдает ответ в самой точной форме – символьной, более точной, чем любой из численных методов. Однако, если желателен ответ в виде числа с плавающей точкой, то его можно найти в конце символьных вычислений. Для этой цели можно использовать функцию evalf(expr, n).

>rez:=evalf(rez,3);

$$rez = \{x=0, z=1.1, y=3.65\}$$

$$rez = \{x = 0, z = 1.1, y = 3.65\}$$

Максимум функции при заданной системе ограничений можно определить с помощью функции subs(x=a, expr), которая подставит вычисленные значения переменных x, y и z (rez) в функцию f.

> F:=subs(rez, f);

$$F := 10.60$$

Таким образом, максимальное значение равное 10,6 в условиях заданной системы ограничений функция F принимает при значениях неизвестных x=0, y=3.65, z=1.1.

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Что такое математическое программирование?
- 2 Что такое линейное программирование?
- 3 Что такое область допустимых решений?
- 4 Что называется допустимый план?
- 5 В чем заключается основная задача линейного программирования?
- 6 Что такое целевая функция?
- 7 Что называется оптимальным планом?
- 8 Что такое математическая модель задачи?

9 Геометрическое представление области решения системы неравенств.

10 Что такое опорная прямая?

Список литературы

- 1 Ю.М.Колягин Математика в 2-х книгах, учебник для СПО, 2008, книга 2
- 2 П.Е. Данко и др. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 частях, часть 1 2008, - М, Мир и образование, Астрель, ОНИКС
- 3 <http://matmetod-popova.narod.ru/theme21.htm>
- 4 <http://ru.vlab.wikia.com>
- 5 <http://math.immf.ru/lections/302.html>

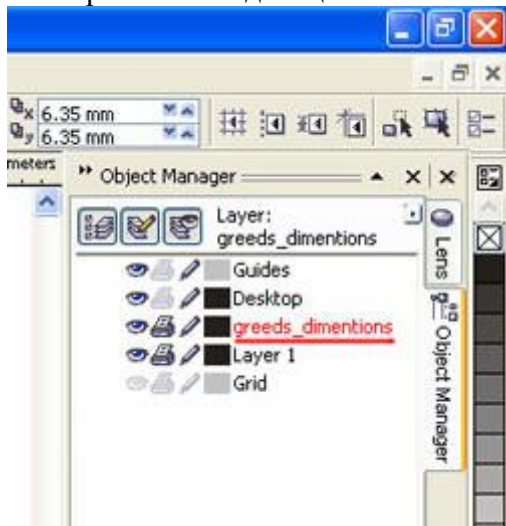
Лабораторная работа №8

Тема «Вычерчивание архитектурного плана и разреза жилого дома средствами векторного редактора CorelDraw.»

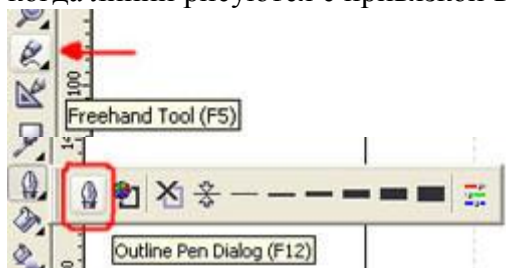
К р а т к и е т е о р е т и ч е с к и е с в е д е н и я

1. Создаем новый файл с настройками по умолчанию.

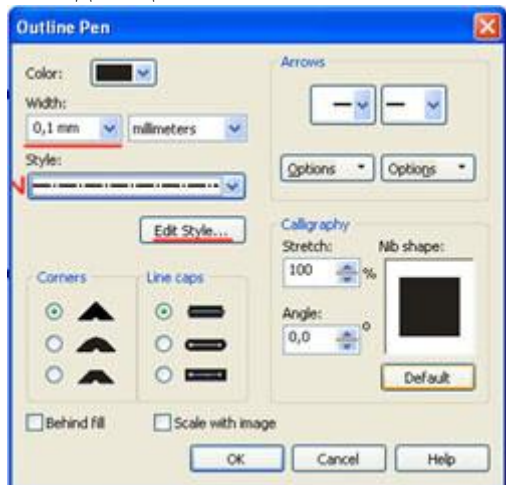
Открываем меню Tools->Objectmanager, в открывшемся меню слоев создаем новый слой с названием Greeds_dimentionis нажав на свободном поле этого окна правой кнопкой мыши и выбрав из выпадающего списка команду NewLayer.



2. Находясь в этом слое, приступаем к созданию сетки колонн. Нажатием клавиши F5 или кнопочкой FreehandTool начинаем рисовать линию. До указания второй точки линии зажимаем клавишу Ctrl, и находимся в режиме, идентичном автокадовскому ORTHO, когда линии рисуются с привязкой в 15 градусов по умолчанию.



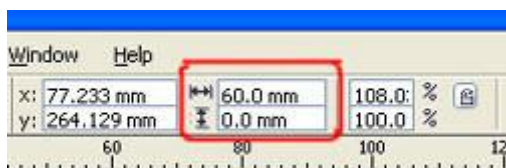
3. Далее необходимо задать нужный тип линии осевой. Для этого нажав F12 либо через выпадающее меню OutlineTool выбираем OutlinePenDialog.



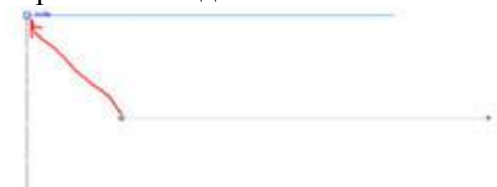
4. В открывшемся окне выбираем следующие настройки:

Толщина линии Width 0,1 мм, тип линии Style штрихпунктирная, создать свой тип линии можно открыв меню EditStyle.

Полученную осевую необходимо превратить в сетку с заданным шагом осей. Для этого перпендикулярно имеющейся осевой создаем с использованием клавиши Ctrl еще одну линию произвольной длины. Далее задаем в линейке PropertyBar ширину объекта в 60 мм.



5. Далее чтобы использовать эту линию в качестве шаблона ширины пролета, разместим ее с привязкой к вершине осевой. Для этого активируем объектные привязки, обеспечивающие точность черчения до 0,001 мм. Активировать объектную привязку можно сочетанием клавиш Alt-Z, либо кнопкой объектных привязок, которые по умолчанию находятся в линейке PropertyBar и появляются там когда ни один объект чертежа не выделен.



6. Теперь полученную линию шириной 60 мм взяв за одну из ее вершин перетаскиваем к вершине осевой. При этом при включенной привязке отображается к чему будет осуществляться привязка, в нашем случае это вершина (node)



7. Далее осевую линию взяв за верхнюю вершину перемещаем ко второму концу линии длиной 60 мм. Не отпуская левой кнопки мышки при перемещении, нажимаем правую кнопку мышки. Это позволяет создать копию осевой линии на расстоянии 60 мм от первой.

Теперь нажимаем Ctrl+R, повтор последней команды и получаем еще одну осевую линию на расстоянии 60 мм.



8. Полученные осевые линии выделяем рамкой, нажимаем на любой из трех линий еще раз мышкой для перехода в режим вращения объекта, по углам объекта появляются стрелочки.

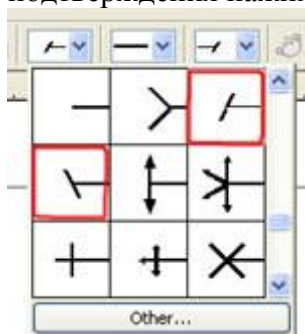
Взяв за стрелку и нажав Ctrl поворачиваем осевые под 90 градусов, и не отпуская мышки нажимаем ее правую кнопку для копирования осевых. Получается примерно такое:



9. Проставляем размеры между полученными осями. Перед началом нанесения размеров нам необходимо сменить некоторые настройки, так как стиль шрифта размеров и размерная линия берется из настроек для соответствующих элементов по умолчанию. В начале меняем стиль шрифта. Нажатием F8 переходим в режим текста. В линейке PropertyBar появляется меню свойств текста. Выбираем шрифт Arial и размер шрифта 10. В появившемся окошке подтверждения свойств, заданных по умолчанию для ArtisticText нажимаем ОК.

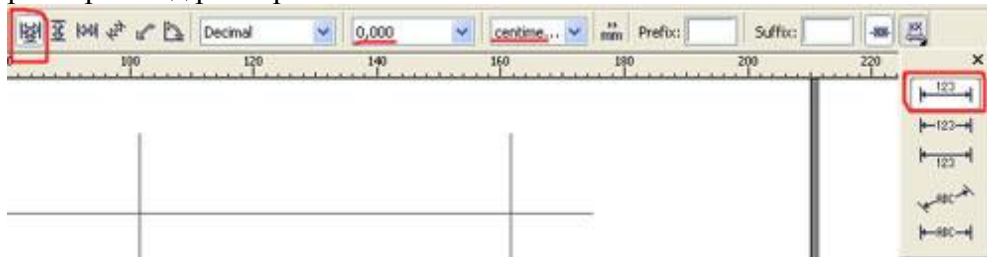


10. Теперь необходимо изменить свойства линий. Для этого нажимаем F5 или кнопку FreehandTool, в PropertyBar появляются настройки типа линии по умолчанию, выбираем стандартные засечки для начала и конца размерной линии. В появившемся окошке подтверждения нажимаем ОК.

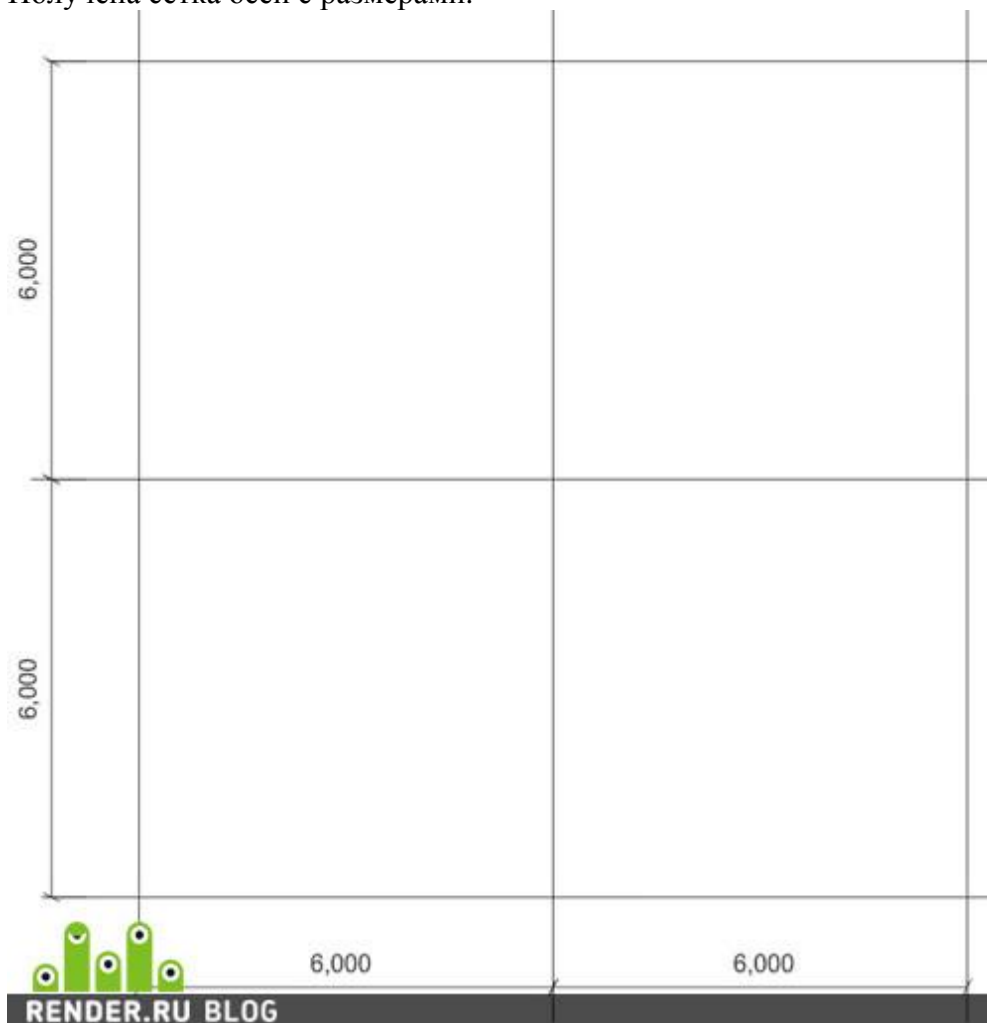


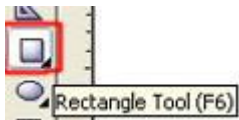


11. Проставляем размеры полученной сетке. Для этого в выпадающем меню создания линий выбираем DimensionTool. В меню PropertyBar меняем настройки стиля размеров. Единицы измерения - сантиметры, округление до трех знаков после запятой, прставление размеров над размерной линией:

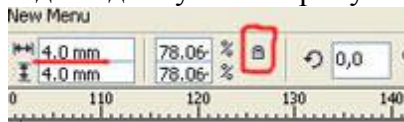


12. Далее выбираем первую точку (вершина крайней осевой), затем вторую точку (вершина второй осевой) и указываем место размещения надписи размера. Проставляем все остальные размеры аналогично. Для создания непрерывной цепочки размерных линий используем выравнивание объектов: выделяем объект, который требуется выровнять, нажимаем Ctrl и добавляем к выделению объект, относительно которого выравниваем, и нажимаем клавишу (англ.) С - для выравнивания центров объекта по горизонтали, клавишу (англ.) Е - выравнивание по вертикали. Полученные размерные линии привязаны к осевым линиям, при перемещении осевых размеры будут меняться. Масштаб проставления размеров по умолчанию 1:1, но также может задаваться пользователем. Получена сетка осей с размерами:

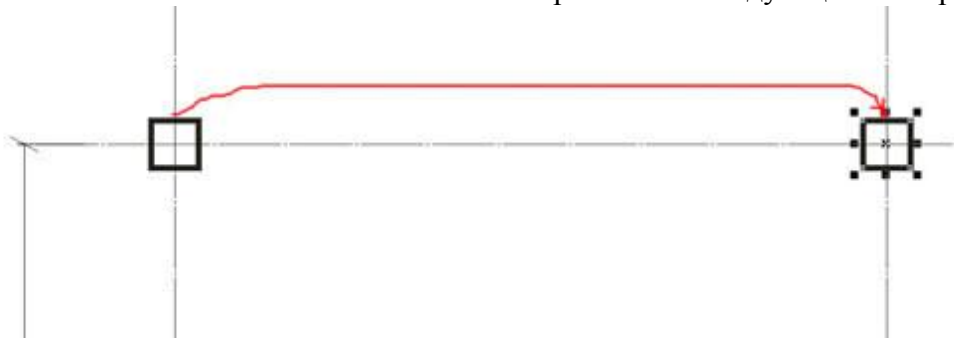




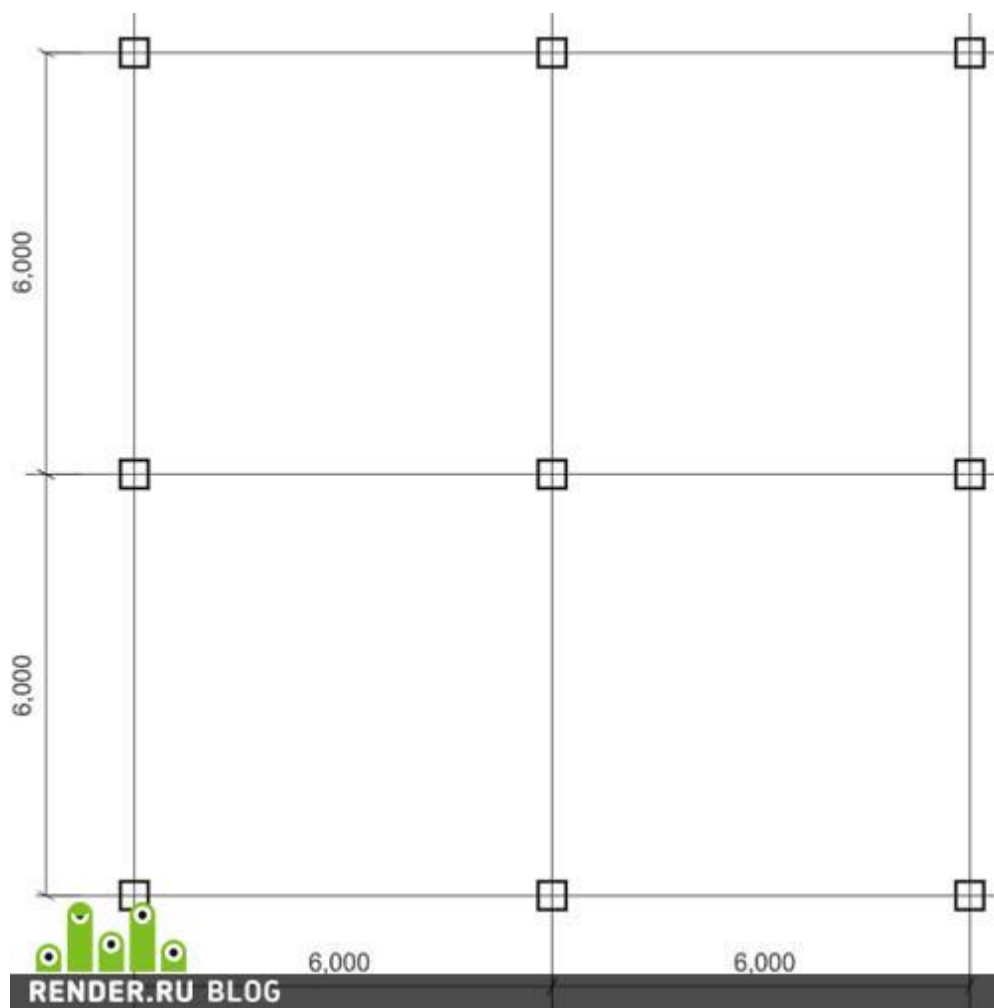
13. Создаем колонны каркаса. Для этого создаем новый слой Columns в чертеже с помощью меню Tools->Objectmanager, аналогично созданию слоя осевых. Рисуем первую колонну. Для этого нажимаем F6 или кнопку RectangleTool на линейке Toolbox. Начинаем рисовать в произвольном месте квадрат с одной из его вершин, для получения правильного квадрата зажимаем Ctrl. Далее задаем размеры квадрату. Для этого на линейке PropertyBar закрываем замочек, фиксирующий соотношение размеров объекта, и задаем длину или ширину квадрата 4 мм. Второй размер изменится автоматически.



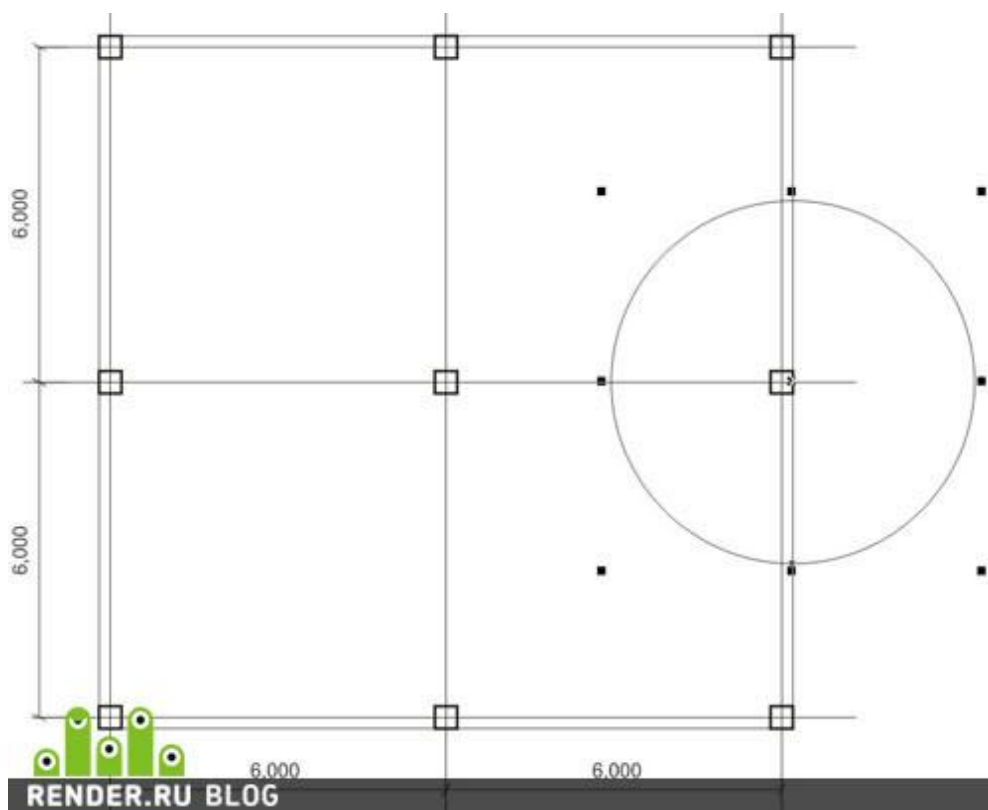
14. Теперь нам необходимо выровнять колонну относительно осевых. Выделяем квадрат, зажимаем Ctrl и выделяем горизонтальную осевую, нажимаем англ. букву С. Колонна разместилась по центру относительно горизонтальной осевой. Далее снова выделяем колонну, зажимаем Ctrl, выделяем вертикальную осевую и нажимаем англ. букву Е. Присваиваем толщину линий колонны в 0,5 мм, выделив колонну и нажав клавишу F12. Чтобы размножить колонны в горизонтальном направлении в соответствии с осевыми, берем колонну за ее центр, зажимаем Ctrl и перемещаем ее горизонтально до следующей осевой. Не отпуская левую кнопку мыши, кликаем правой кнопкой для копирования объекта. Так как у нас включена объектная привязка, то центр колонны притягивается к пересечению осевых линий и колонна размещается точно по центру. Нажимаем Ctrl+R такая же колонна появляется на пересечении следующих по горизонтали осевых.



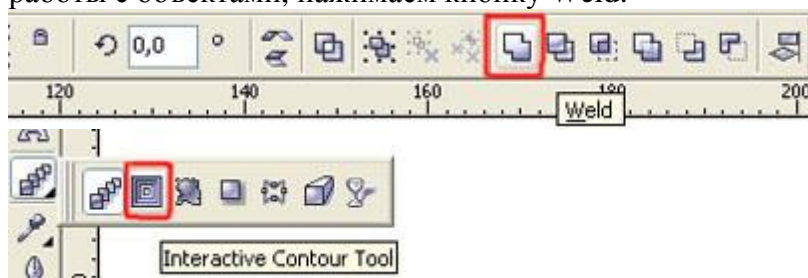
15. Копируем колонны в вертикальном направлении. Для этого выделяем не одну, а все 3 колонны горизонтального ряда, берем крайнюю колонну за ее центр, зажимаем Ctrl и переносим ее вниз до пересечения следующих осевых. Не забываем нажать правую кнопку мыши для копирования. Повторяем последнюю команду с помощью Ctrl+R. Получаем сетку колонн 6х6 м с колоннами 400х400 мм.



16. Переходим к созданию наружных стен здания. Для этого во вкладке ObjectManager создаем новый слой с названием Walls. При создании нового слоя он автоматически становится текущим слоем и в нем происходит создание новых объектов. С помощью клавиши F6 либо кнопки RectangleTool создаем квадрат с привязкой к наружным граням колонн. Далее нажатием клавиши F7 либо инструментом EllipseTool переходим в режим создания окружностей и эллипсов. Наводим курсор на центр правой боковой грани созданного квадрата. При этом курсор показывает привязку к midpoint или intersection. Начинаем создание окружности с этой точки, являющейся ее центром. Чтобы завершить создание окружности, зажимаем Ctrl и Shift и кликаем второй раз. В PropertyBar задаем диаметр получившейся окружности 70 мм.

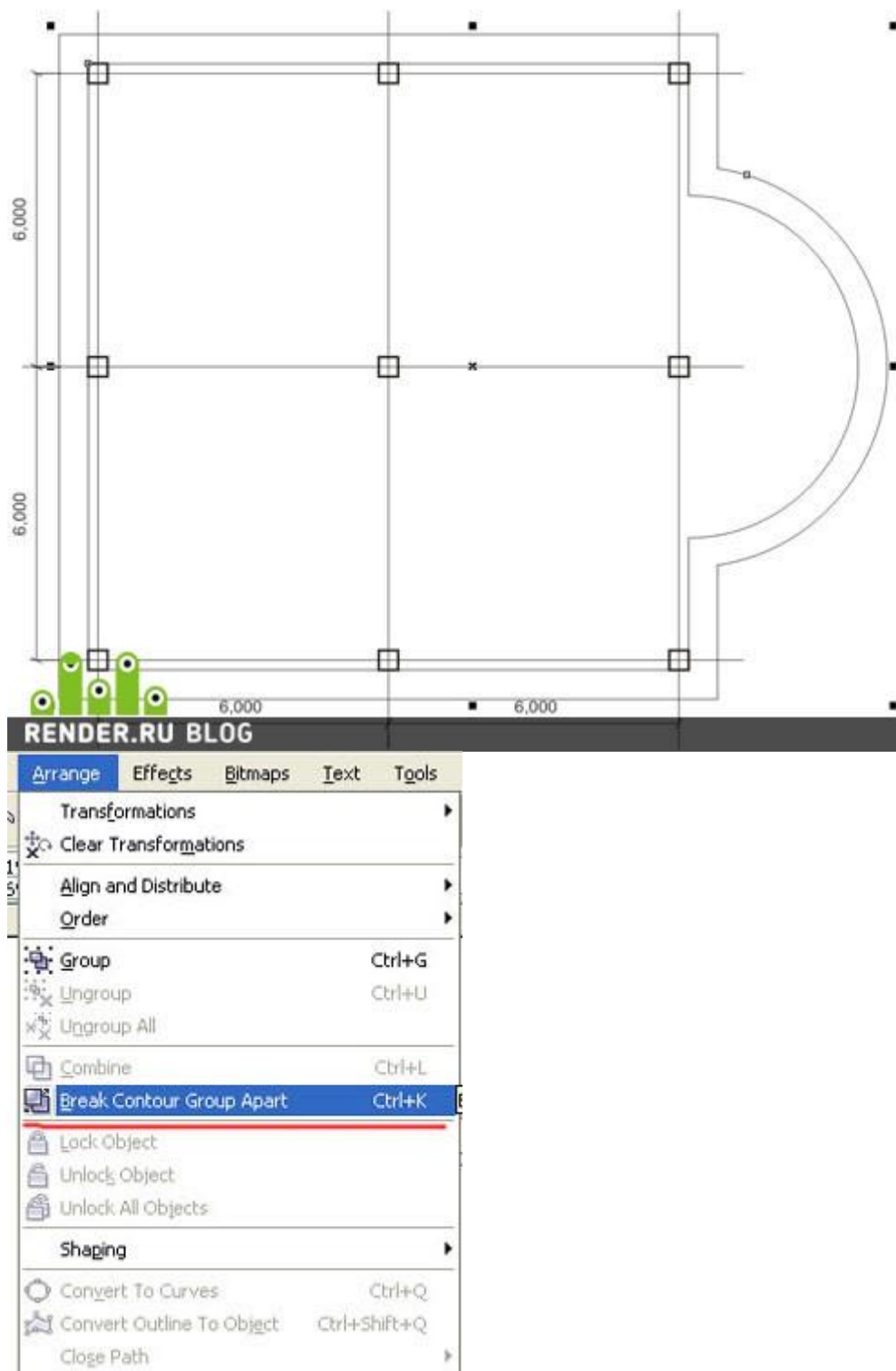


17. Теперь зажимаем Ctrl и добавляем к выделенному кругу ранее созданный квадрат. При выделении двух или более объектов в PropertyBar появляются дополнительные кнопки работы с объектами, нажимаем кнопку Weld:



18. Два объекта объединены в один. Внутренний контур стен создан. Для создания наружного контура стены воспользуемся инструментом InteractiveContourTool. Перед использованием этого инструмента в линейке PropertyBar настраиваем следующие свойства создания контура: размещение Outside, Steps - 1, расстояние или толщина стены - 6 мм.





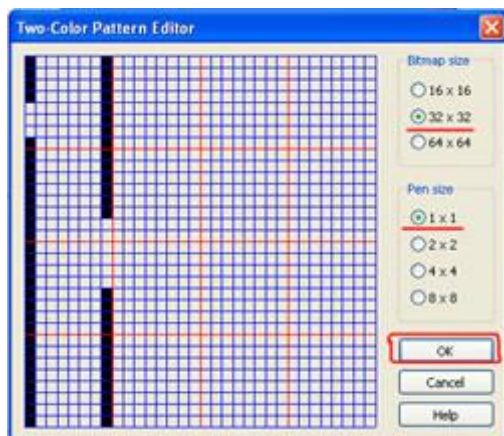
19. Полученный контур сейчас связан с исходным внутренним контуром и является одним объектом. Чтобы разделить их, нажимаем Ctrl+K или выбираем в меню Arrange команду BreakContourGroupApart.

Далее нужно присвоить штриховку полученным наружным стенам. Для этого выделим внутренний контур стены кликнув на любой из линий, зажмем Ctrl и выделим мышкой наружный контур стен. В PropertyBar нажимаем кнопку Trim



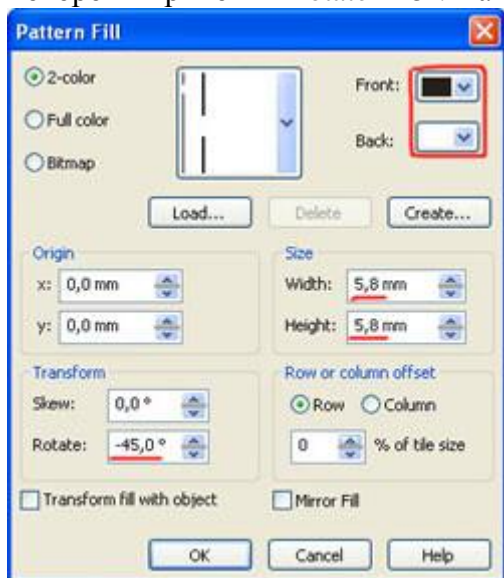
20. Переходим меню Fill Tool, Pattern Fill Dialog.



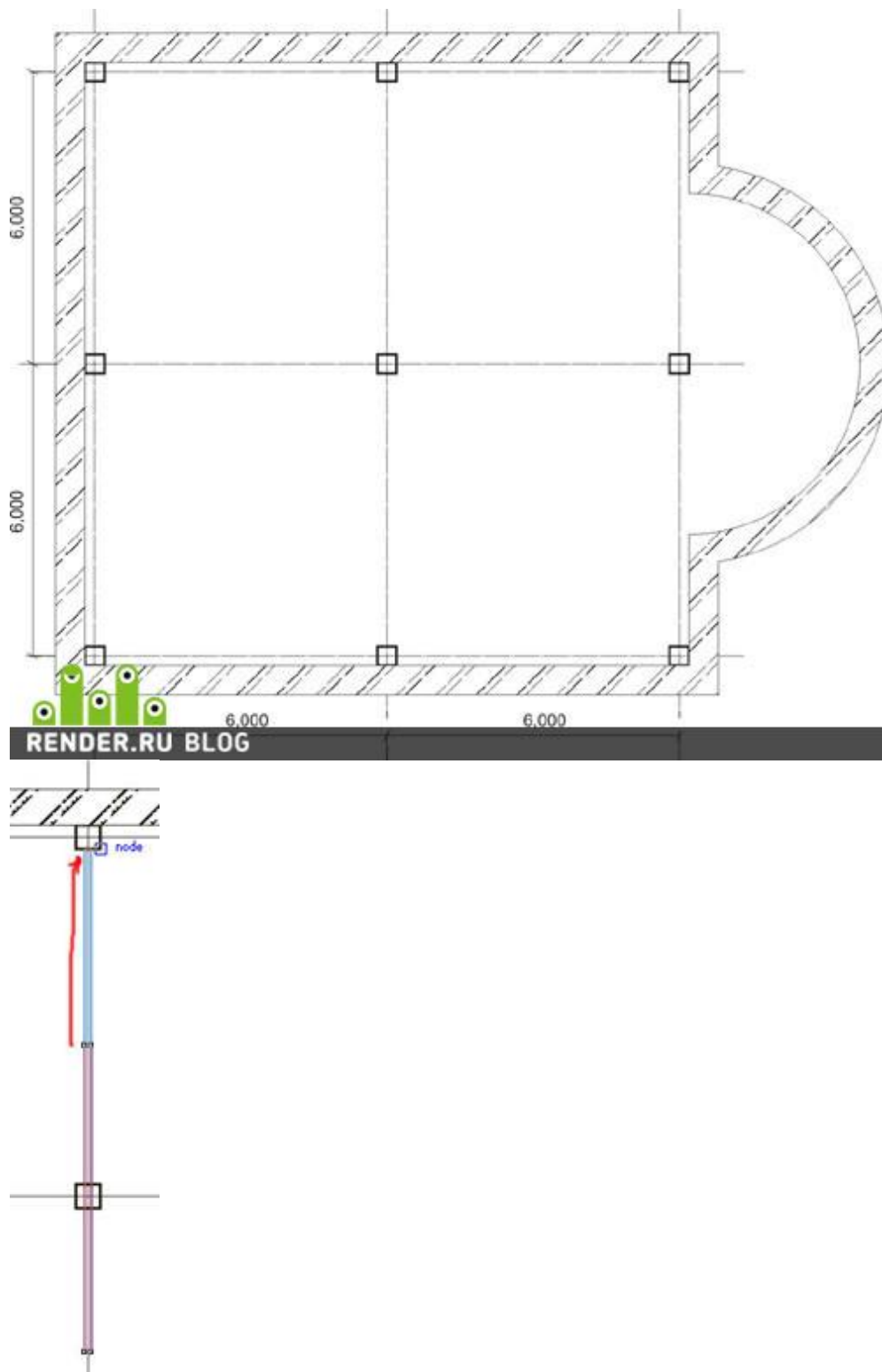


21. В открывшемся окошке нажимаем кнопку Create, рисуем штриховку кирпичной кладки, нажимаем ОК.

Возвращаемся в первоначальное окно заливки объекта. Делаем там следующие настройки: Цвет Front - черный, Back - белый, размер условного квадрата штриховки - 5,8 мм, поворот штриховки Rotate - 45°. Нажимаем ОК.



Получаем штриховку стен:



22. Создаем внутренние перегородки. Клавишей F6 или инструментом RectangleTool в любом месте создаем прямоугольник произвольных размеров. Далее в линейке PropertyBar задаем ширину прямоугольника 1,2 мм. Зажимаем Ctrl и добавляем к выделению центральную вертикальную осевую. Нажимаем клавишу англ. C. Перегородка разместилась по центру оси. Далее выделяем перегородку, по углам прямоугольника и по центрам его граней появляются черные квадратики. Берем мышкой за квадратик возле середины верхней грани прямоугольника и тянем его до верхней колонны по этой оси. Также растягиваем перегородку вниз до нижней колонны по оси.

23. Переходим к созданию окон и дверей дома.

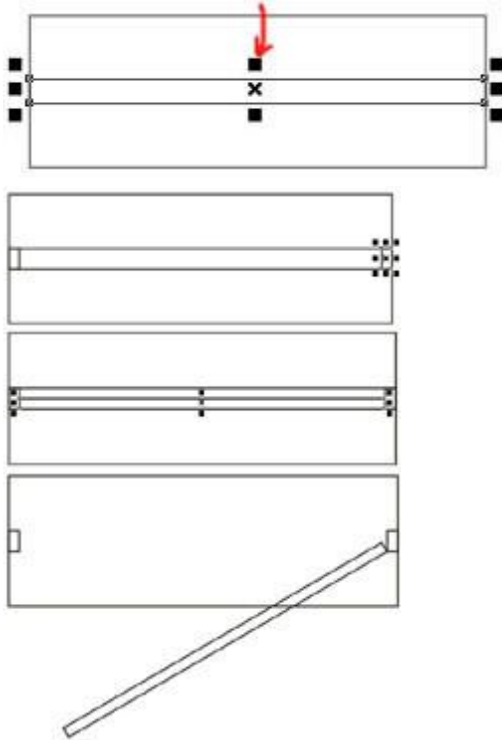
Для этого создаем в меню ObjectManager новый слой Doors_Windows.

Создаем изображение окна в плане.

Для этого инструментом RectangleTool рисуем прямоугольник произвольных размеров.

Задаем в propertyBar высоту прямоугольника в соответствии с толщиной стены 6 мм.

Открываем замочек фиксирования размеров, который мы закрывали, и задаем ширину прямоугольника 18 мм. Теперь берем маленький черный квадратик, расположенный над серединой верхней грани прямоугольника и тянем вниз. Не отпуская левую кнопку мыши, кликаем правой для копирования объекта. Получаем изображение окна.

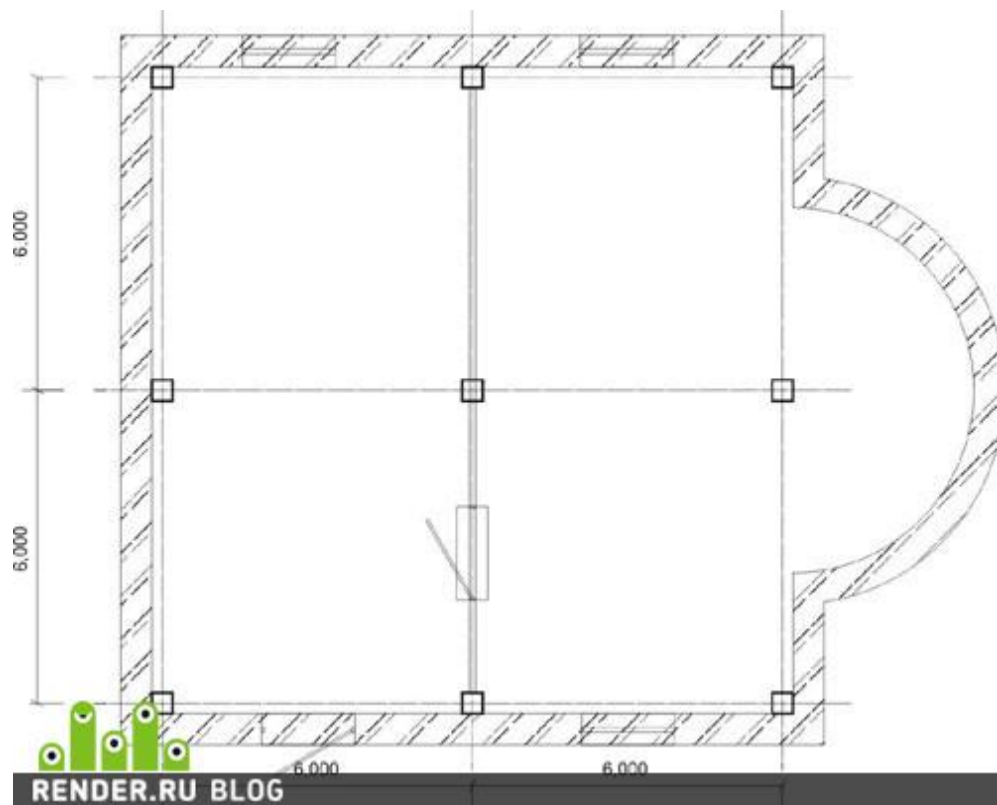


24. На базе созданного окна создаем двери. Выделяем два созданных прямоугольника и с помощью правого клика мышки размещаем их копию рядом.

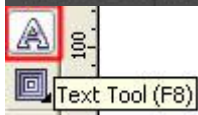
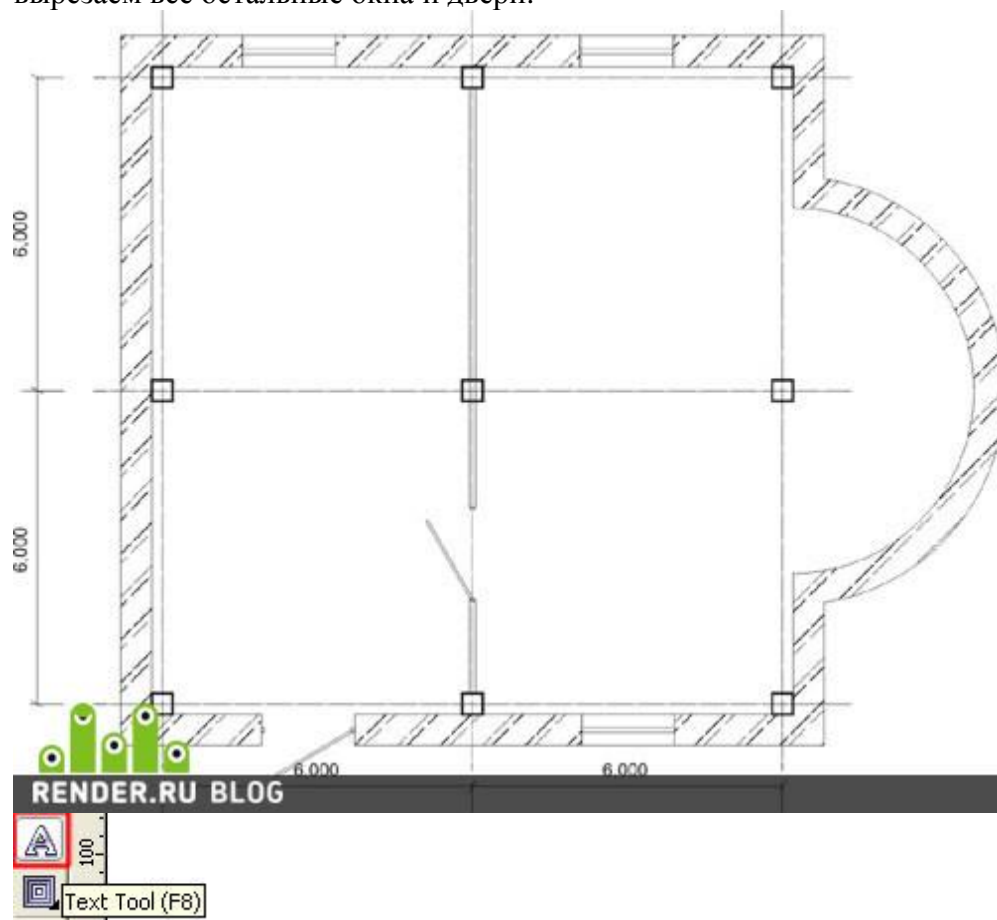
Инструментом RectangleTool начиная от правого верхнего угла внутреннего прямоугольника рисуем небольшой прямоугольник дверной коробки. Копируем его на противоположную сторону двери с помощью правого клика мышки.

Создаем дверное полотно - прямоугольник толщиной в половину дверной коробки на всю ширину дверного проема. Теперь нужно показать открывание двери. Кликаем еще раз на прямоугольнике двери для перехода в режим вращения объекта, в центре объекта появляется кружочек с точечкой в центре. Это центр вращения объекта по умолчанию. Перетягиваем мышкой этот центр в правый нижний угол прямоугольника. Зажимаем Ctrl и поворачиваем дверь на 30 градусов. Лишний прямоугольник посередине удаляем.

25. Размещаем полученные объекты с привязкой к стенам дома:



26. Теперь необходимо вырезать проемы в стене соответственно нашим окнам и дверям. Для этого выделяем самый большой квадрат объекта, добавляем к выделению с помощью Ctrl объект стены, и нажимаем кнопку Trim в меню PropertyBar (пункт урока №19). Также вырезаем все остальные окна и двери.



27. Обозначаем созданные помещения. Создаем текстовую надпись нажимая F8 или через меню TextTool.

Далее в левом помещении создаем надпись ХОЛЛ, в правом - ГОСТИНАЯ.

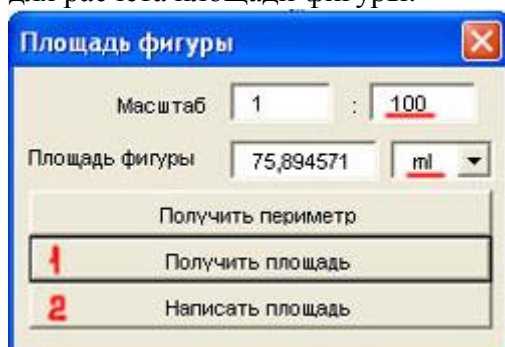
28. Теперь переходим к расчету площадей помещения.

Для этого создаем прямоугольник, соответствующий контурам помещения. Дальше есть два способа расчета площадей - длину полученного прямоугольника умножить на калькуляторе на высоту, но это будет сложнее при расчете площади Гостиной, так как она имеет сложную форму. Второй способ это использовать плагин расчета площадей фигур GetAreaText для CorelDraw 12. Ссылка для скачивания [здесь](#).

Этот архив требуется распаковать в папку, куда установлен Corel, дальше там найти папку Draw, а в ней найти папку GMS и туда распаковать файлы.

Дальше нужно перезапустить Corel, зайти в верхнее меню Tools-Customization, в появившемся окне открыть свиток Workspase-Customization-Commands, потом в окошке справа найти слово file и нажать стрелочку вниз, выбрать вместо file слово macros, под этим списком появится список доступных макросов, тот что нужен называется GetAreaText, нужно его подсветить нажав на него мышкой, потом зайти в меню правее, во вкладку ShortcutKeys, найти поле NewScortcutKey и поставив курсор на это поле ввода нажать клавиши Ctrl+A, потом сбоку нажать кнопку Assign и внизу кнопку ОК.

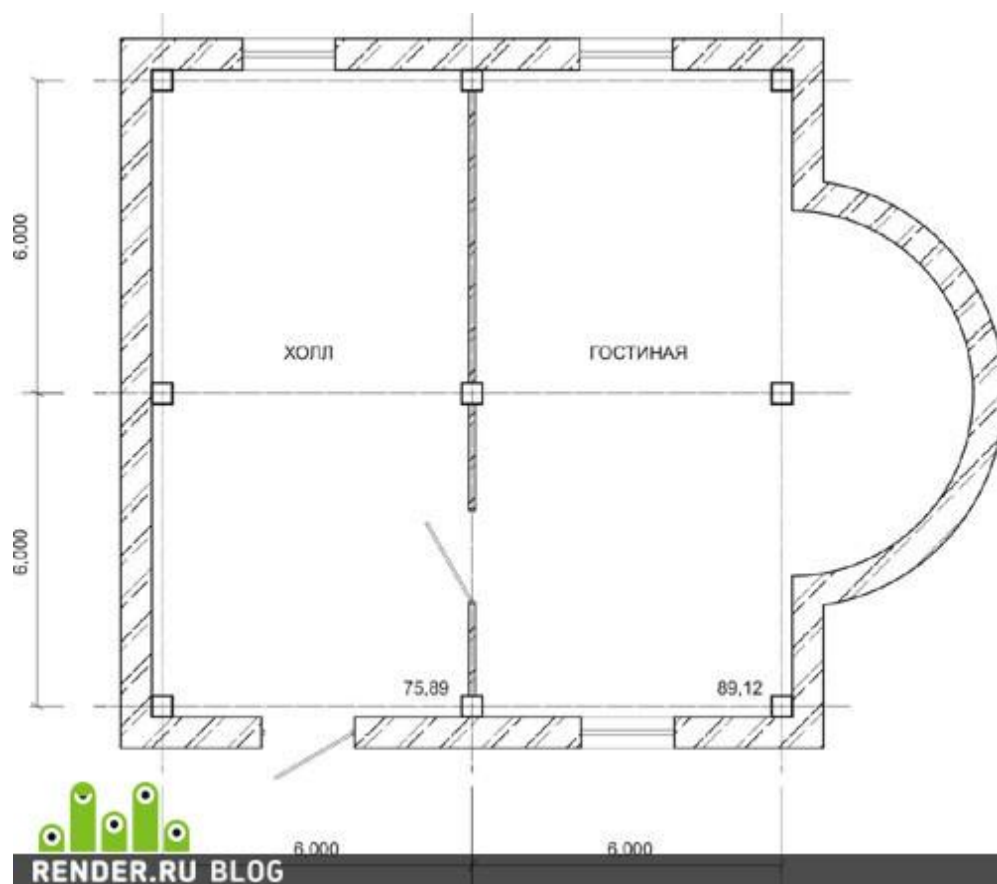
Далее выделяем наш прямоугольник холла, нажимаем Alt+A, на экран выводится окошко для расчета площади фигуры.



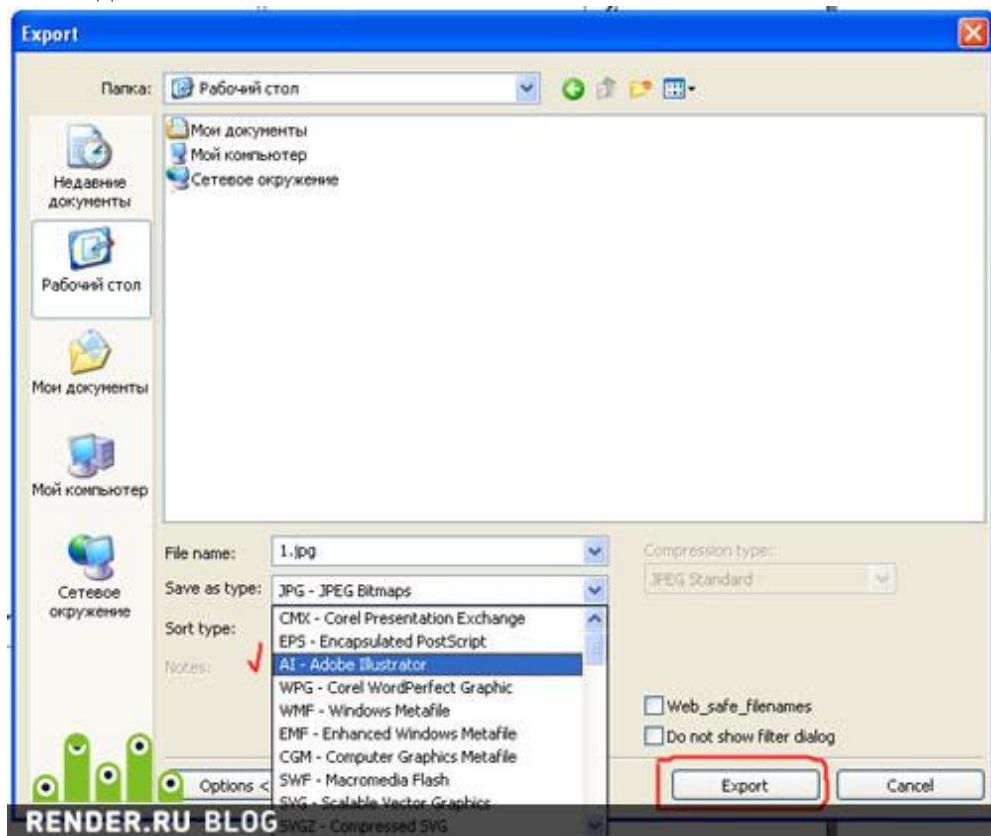
29. В окне настраиваем масштаб 1:100, единицы измерения - метры, затем нажимаем “Получить площадь”, потом “Написать площадь”. Площадь помещения пишется в правом нижнем углу комнаты автоматически.

Расчитываем площадь гостиной. Рисуем прямоугольниксоответствующий прямоугольной части комнаты гостиной по размерам, и от центра правой грани этого прямоугольника инструментом EllipseTool нажав Ctrl и Shift рисуем окружность. Объединяем полученную окружность с прямоугольником кнопкой Weld (пункт №17 урока) Нажимаем Alt+A и вычисляем площадь гостиной. При желании можем созданной фигуре присвоить заливку, соответствующую типу пола помещения воспользовавшись инструментом FillTool.

Получаем помещения с их площадью, указанной в правом нижнем углу помещений.



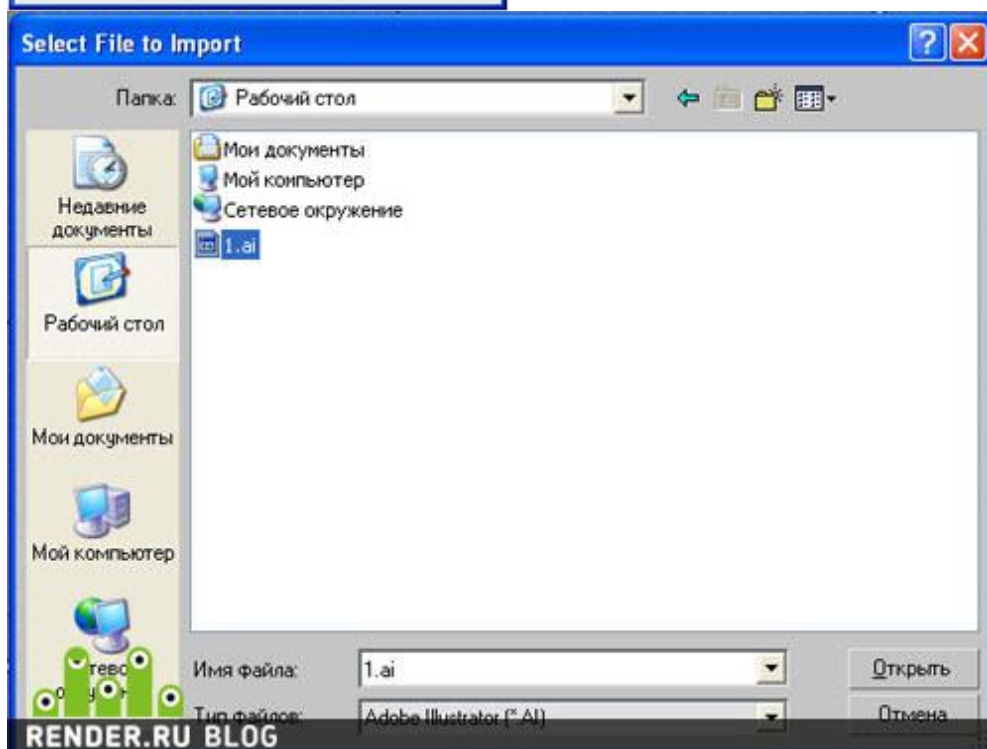
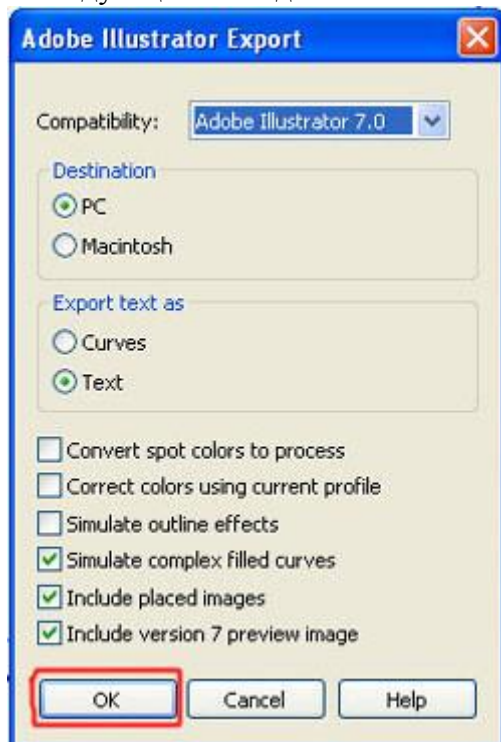
Также могут подсчитываться площади стен на построенных развертках стен и заполняться ведомости отделки помещений. Плагин простой и гораздо удобнее, чем расчет площадей в автокаде.



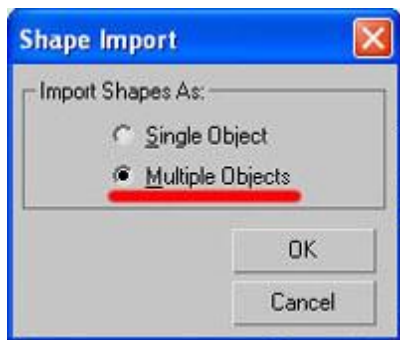
30. В принципе на этом можно было бы закончить урок, если бы работа дизайнера могла бы ограничиться двухмерным черчением. В случае, когда все же надо перенести чертеж в автокад, делаем следующее: переносим весь текст на плане в слой greeds_dimensions путем

выделения этого текста и перетаскивания его мышкой на название слоя в objectManager. Далее отключаем видимость слоя greeds_dimensions нажатием “глаза”, символа принтера и символа карандашика слева от названия слоя.

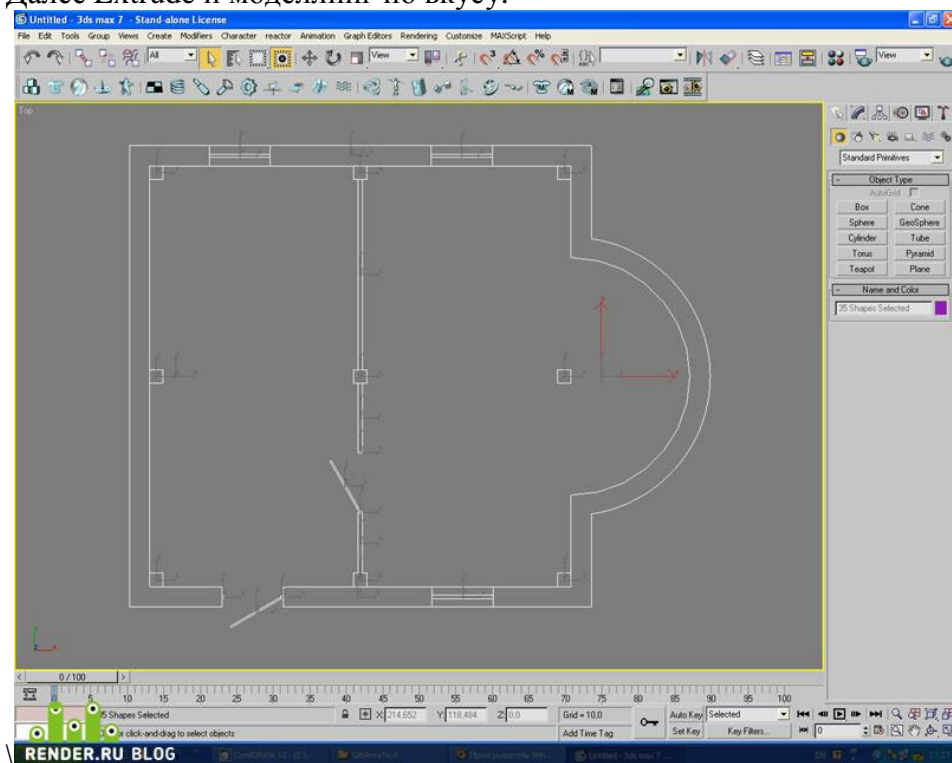
Открываем меню File-Export, выбираем тип файла AdobeIllustrator, нажимаем Export. В следующем окне делаем вот такие настройки, нажимаем OK.



31. Закрываем Corel, открываем 3d Max, в моем случае седьмой версии. Заходим в меню File-Import, выбираем тип файла AdobeIllustrator, и выбираем наш сохраненный файл. В появившемся окошке жмем OK. В следующем окне выбираем импортировать как MultipleObject, жмем OK.



Получаем наш план в максе, с сохраненными размерами помещений, при этом все замкнутые фигуры корректно воспринимаются отдельными стандартными примитивами. Для сложных планов и объектов возможно использование импорта по слоям из корела, в таком случае каждый слой импортируем как SingleObject и избавляем себя от присоединения контуров всех стен, всех окон и тп. Далее Extrude и моделинг по вкусу.



Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы
3. Вычертить архитектурный планиразрезжилогодомасредствамивекторногоредактораCorelDraw.

Контрольные вопросы

1. Какая клавиша-модификатор используется для построения квадратов, кругов в CorelDRAW?
2. Какая клавиша-модификатор используется для построения прямоугольников, эллипсов «от середины» в CorelDRAW?
3. Какой инструмент используется для Закругления углов прямоугольника?
4. Каким образом из эллипса можно получить сектор, дугу

Список литературы

1. Балухта, К. В. CorelDRAW. Учимся рисовать на компьютере [Текст] / К. В. Балухта. – М.: Изд-во «Эксмо», 2005. – 384 с.
2. Ковтанюк, Ю. С. Coreldraw 12. Руководство пользователя [Текст] / Ю. С. Ковтанюк. – К.: «МК-Пресс», 2006. – 560 с., ил.
3. Владин, М. М. CorelDRAW X4 с нуля [Текст] / М. М. Владин // Лучшие книги, 2008. – 240 с.
4. Бурлаков, М. В. CorelDRAW 12 [Текст] / М. В. Бурлаков. – СПб., 2004 г. – 682 с.
5. Залогова, Л. А. Компьютерная графика [Текст]: учеб.пособие для вузов / Л. А. Залогова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 212 с.
6. CorelCorporation. Руководство пользователя CorelDRAWGraphicsSuite X4. CorelCorporation, 2007. – 618 с.

Тема «Обработка цифровых фотографий графическими средствами программы Adobe Photoshop»

Цель работы: научиться базовым приемам работы с текстом в программе Adobe Photoshop.

Краткие теоретические сведения Технология работы

Надпись огнем.

Открыть новое изображение: размер любой, режим – градации серого, фон белый.

Написать слово черным цветом, используя инструмент «Горизонтальный текст».

Склеить слои фона и текста: Слой → Объединить с предыдущим (Ctrl+E).

Выполнить кристаллизацию текста: Фильтр → Оформление → Кристаллизация. Размер 3-5 пикселей.

Размыть изображение: Фильтр → Размытие → Размытие по Гауссу... чем больше буквы, тем больше радиус.

Инвертировать цвета рисунка: Изображение → Коррекция → Инверсия (Ctrl+I)

Изображение → Повернуть холст → 900 против часовой стрелки.

Создать имитацию пламени: Фильтр → Стилизация → Ветер: направление – Справа. При необходимости повторить Фильтр несколько раз (Ctrl+F).

Фильтр → Искажение → Рябь: Степень – 50%, Размер – Средняя.

Изображение → Повернуть холст → 900 по часовой стрелке.

Фильтр → Искажение → Рябь: Степень – 30%, Размер – Большая.

Раскрасить изображение: Изображение → Режим → Индексированные цвета, Изображение → Режим → Таблица цветов → Абсолютно черное тело.

Пишем льдом.

Открыть новое изображение: размер любой, режим – градации серого, фон белый.

Написать слово черным цветом, используя инструмент «Горизонтальный текст».

Перевести текст в растровое изображение: Слой → Растривать → Текст.

Выполнить кристаллизацию текста: Фильтр → Оформление → Кристаллизация. Размер 10 пикселей.

Добавить шероховатость: Фильтр → Шум → Добавить шум: количество 70%, монохромный.

Размыть изображение: Фильтр → Размытие → Размытие по Гауссу...радиус 2

Склеить слои: Слой → Объединить с предыдущим (Ctrl+E).

Инвертировать цвета рисунка: Изображение → Коррекция → Инверсия (Ctrl+I)

Изображение → Коррекция → Кривые (Ctrl+M).

Изображение → Повернуть холст → 900 против часовой стрелки.

Создать имитацию сосулек: Фильтр → Стилизация → Ветер: направление – Слева. При необходимости повторить Фильтр несколько раз (Ctrl+F).

Изображение → Повернуть холст → 900 по часовой стрелке.

Изображение → Режим → RGB

Изображение → Коррекция → Цветовой тон/Насыщенность: Установить флажок – тонирование, Цветовой тон – 198, Насыщенность – 54, Яркость – 0.

Изображение → Коррекция → Яркость/Контрастность: яркость – 9, контрастность – 4

Воспользуемся инструментом «Кисть» для придания картинке зимнего вида, включим режим «Аэрограф» и установить кисть «Снежинка» произвольного размера.

Лазерная надпись.

Открыть новое изображение: размер любой, режим – RGB, фон белый.

Написать текст черным цветом.

Растрировать текст: Слой → Растрировать → Текст.

Фильтр → Имитация → Целлофановая упаковка: Подсветка – 16, Детализация – 8, Смягчение – 10.

Изображение → Коррекция → Кривые (Ctrl+M).

Изображение → Коррекция → Выборочная коррекция цвета...Цвет – синий, Голубой – 82, Пурпурный – 1, Желтый – -89, Черный – 0, Коррекция – Абсолютная.

Выделить текст любым инструментом выделения.

Создать новый слой через копирование: Слой → Создать дубликат слоя.

Зальем первый слой черным цветом: Редактирование → Выполнить заливку → Черный.

Слой → Сไตล์ слоя → Внешнее свечение:

Структура: Режим – нормальный, Непрозрачность – 41%, Шум – 0%, Цвет – темно-синий.

Элементы: Метод – точный, Размах – 42%, Размер – 7 пикс.

Качество: Диапазон – 54%, Колебание – 18%

Буквы под водой.

Открыть новое изображение: размер любой, режим – RGB, фон прозрачный.

Фильтр → Рендеринг → Облака.

Фильтр → Эскиз → Хром: Детализация – 8, Смягчение – 0.

Изображение → Коррекция → Цветовой баланс (Ctrl+B): Уровни: голубой/красный - -67; пурпурный/зеленый – 26; желтый/синий – 74.

Создать новый слой: установить цвет фона – черный, переднего плана – белый.

Применить к новому слою фильтры Облака и Хром.

Раскрасить слой темнее первого

Поменять слои местами, у верхнего слоя уменьшить Непрозрачность: в правом нижнем углу панель Слои.

Создать новый слой. Вставить на него текст или картинку.

Растривать текст: Слой → Растривать → Текст.

Фильтр → Искажение → Волна: установить число генераторов – 44; длина волны – от 30 до 145; амплитуда – от 1 до 39; масштаб – гориз. 11, верт. 5. При необходимости повторить действие фильтра (Ctrl+F).

Переместить слой с текстом в середину.

Текст «высокого напряжения».

Создать новое изображение: размер 1000x500 пикс., режим RGB, фон черный.

Написать слово крупно белым цветом.

Слой → Создать дубликат слоя.

Основной слой отключить (пиктограмма «глаз»).

Слейте дубликат надписи и фон (Ctrl+E).

Фильтр → Стилизация → Ветер. Повторить 2-3 раза (Ctrl+F).

Изменить направление Ветра и повторить применение фильтра.

Повернуть изображение на 900 против часовой стрелки. Снова применить Ветер несколько раз для каждого направления.

Вернуть изображение обратно.

Применить фильтр Рябь: Фильтр → Искажение → Рябь: Степень – -95%, Размер – Средняя.

Перейдем из режима Декартовых координат в Полярные координаты: Фильтр → Искажение → Полярные координаты: поставить галочку – Прямоугольные в полярные.

Повторить все манипуляции с фильтрами Ветер, Рябь.

Вернуть изображение в прямоугольные координаты: Фильтр → Искажение → Полярные координаты: поставить галочку – Полярные в прямоугольные.

Раскрасим изображение: Изображение → Коррекция → Цветовой тон/Насыщенность: Установить флажок – тонирование, Цветовой тон – 200, Насыщенность – 41, Яркость – 5.

Слой с надписью сделать видимым. Выделить текст на этом слое: удерживая клавишу Ctrl щелкнуть левой кнопкой мыши на миниатюре слоя.

Удалить слой с надписью.

Редактирование → Выполнить заливку → Белый.

Выделение → Модификация → Сжать → на 2 пиксела.

Редактирование → Выполнить заливку → Черный.

Текст из сыра.

Открыть новое изображение: размер 1000x400, режим – RGB, фон черный.

Написать текст цветом R248 G230 B161, жирным шрифтом.

Выделить текст на этом слое: удерживая клавишу Ctrl щелкнуть левой кнопкой мыши на миниатюре слоя.

Сделать дырки: активизируем инструмент Ластик, и, меняя в панели параметров размер кисти, нарисовать нужное количество различных по диаметру отверстий.

Создайте новый слой. Выделение текста должно быть активным. Залейте его на новом слое более темным желтым цветом, чем тот, что использовали для основной надписи R217 G190 B110.

Снимите выделение Ctrl+D.

Поменять слои местами.

К верхнему слою применим стиль слоя: СЛОЙ → Стиль слоя → Тень:

Структура: Режим – Умножение, Непрозрачность – 35%, остальное без изменений.

Качество: Шум – 5%, остальное без изменений.

Не закрывая окно переключаемся в стиль Тиснение:

Структура: Глубина – 331%, остальное без изменений

Затененность: Контур глянца – скругленные ступени, остальное без изменений.

Не закрывая окно переключаемся в стиль Глянец:

Структура: Осветление – 24%, Смещение – 20 пикс., Размер – 21 пикс., Контур – Волнистый уклон, остальное без изменений.

Объедините слои (Ctrl+E).

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Какая команда используется для растривования текста?
2. Какой эффект дает фильтр Кристаллизация, Шум?
3. Какой эффект дает фильтр Ветер?

Список литературы

1. Березовский, Н.И. Практикум по компьютерным технологиям : учеб.пособ. / Н.И.Березовский, Н.С.Черепица, Л.И.Крошинская. – Минск : БИП-С Плюс. 2009. – 172 с.
2. Михеева, Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие для сред.проф. образования / Е.В.Михеева. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 384 с.
3. Михеева, Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: Учебное пособие для сред.проф. образования / Е.В.Михеева. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 256 с.
4. Морозевич, А.Н. Основы экономической информатики: Учеб.пособие/ А.Н. Морозевич [и др.]; Под общ. ред. А.Н. Морозевича. – Мн.: БГЭУ, 1998. –438с.
5. Живицкая, Е.Н. Информационные технологии: учеб.пособие для учащихся экон. специальностей учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования / Е.Н. Живицкая, И.Г. Орешко, Э.С. Иванова. – Минск: Беларусь, 2008. – 205 с.: ил.
6. Николаева, Е.А. AdobePhotoshop CS: практические задания: пособие для школ, гимназий, лицеев / Е.А.Николаева, И.Б.Градобаева. – Мн.: Аверсэв, 2006. – 128 с., ил.

Лабораторная работа №10 Тема «Вычерчивание плана, разреза основных конструктивных узлов промышленного здания средствами программы AutoCAD.»

К р а т к и е т е о р е т и ч е с к и е с в е д е н и я
Построение плана этажа

Построение плана этажа выполняется в следующей последовательности:

1. Отступить от нижней и левой рамки чертежа по 80 – 90 мм и нанести крайние оси сетки координационных осей несущих конструкций здания в соответствии с вариантом задания. Оси выполнить тонкими штрихпунктирными линиями и обозначить марками в кружках диаметром 8-12 мм по левой и нижней сторонам плана здания. Размер шрифта для обозначения координационных осей выбрать на 1 — 2 номера больше, чем размер шрифта чисел.

2. Нанести контуры наружных и внутренних капитальных стен здания и перегородок. Рис.

3. Привязку стен к осям выполнить согласно варианту. Все конструктивные элементы, попавшие в сечение, показать основной толстой линией. Линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, выполнить сплошной тонкой линией. Стены в сечении не штриховать. Показать примыкание внутренних перегородок к наружным стенам.

3. В наружных стенах вычертить оконные проемы .

Все оконные проемы выполнить с четвертью, которую расположить с внешней стороны окна. Марку заполнения оконных проемов указать с внешней стороны здания.

4. Вычертить дверные проемы, учитывая следующие моменты: наружная дверь должна открываться только по направлению выхода из здания; направление открывания внутриквартирных (межкомнатных) дверей выбирать исходя из удобства эксплуатации помещений; двери ведущие из квартир на лестницу, должны открываться во внутрь квартиры. Проем для наружной двери выполняется с четвертью. Дверное полотно на плане изобразить толстой сплошной линией под углом 300. Марку заполнения проемов дверей указать цифрой, помещенной в кружочке диаметром 5 мм.

5. Вычерчивание лестницы в плане производить после расчета и вычерчивания лестницы в разрезе (по полученным размерам).

При выполнении лестницы на плане учесть следующие моменты:

- на первом этаже выполнить цокольный лестничный марш и нижний марш лестницы, идущей с первого на второго этаж. Так как горизонтальная секущая плоскость проходит на уровне оконных проемов, то нижний марш показать не полностью, а с линией обрыва.

- При выполнении плана второго этажа необходимо показать два полных марша лестницы, идущих с первого на второй этаж.

- Между маршами в лестничных клетках оставить просвет с зазором 100 мм.

- Показать стрелкой направление подъема по лестничному маршу.

6. Расставить в санузлах и на кухне необходимое санитарно-техническое и электрическое оборудование, которое промаркировано буквами: В – ванна, У – унитаз, М – мойка, ЭП – электрическая печь, Р – раковина. Размеры оборудования указаны на рис. 8. Расстояние от электрической печи до стен должно быть не менее 100мм в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

7. На чертеже плана здания проставить размеры в мм. Размеры нанести в виде замкнутых цепочек, ограниченных засечками (под углом 45°). Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3 мм. Цифры проставить над размерной линией. С внешней стороны здания проставить три линии (цепочки) размеров. Первую размерную линию расположить на расстоянии 15-25 мм от внешнего контура здания. Между собой размерные линии расположить на расстоянии 7-10 мм. На первой размерной линии указать размеры проемов и простенков. На второй размерной линии проставить размеры между разбивочными осями несущих конструкций. На третьей размерной линии проставить габаритные размеры (между осями наружных стен здания). Пример простановки наружных размеров на рис. 9. Внутри плана здания замкнутыми цепочками проставить все необходимые размеры (ширину и глубину каждого помещения, толщину стен и перегородок, привязку стен к осям).
8. Проставить площадь жилых помещений в нижнем правом углу помещения и подчеркнуть сплошной линией. Площадь высчитать с точностью до 0,01 м². Коридор, лоджия, туалет и кухня не являются жилым помещением.
9. Показать на плане направление секущей плоскости. Учесть, что секущая плоскость должна обязательно проходить по лестничной клетке по ближайшему к наблюдателю маршу, а так же по оконным и дверным проемам. Если это необходимо, разрез нужно сделать сложным ступенчатым.
10. Чертеж плана подписать, указав номер этажа. Например: План 1 этажа, План 2 этажа. Построение разреза здания

Построение разреза жилого дома выполнить в следующей последовательности:

1. Нанести координационные оси здания, проходящие через несущие стены. Указать марки осей соответственно обозначениям на плане. Размер шрифта для обозначения координационных осей и марок выбрать на один-два номера больше, чем размер шрифта размерных чисел на чертеже. Проставить размеры, определяющие расстояния между осями.
2. Нанести горизонтальную линию, соответствующую уровню чистого пола первого этажа. Этот уровень принимают за нулевую отметку ($\pm 0,000$). Отложить от этой линии вверх размер высоты этажа по заданию (расстояние от пола 1 этажа до пола 2 этажа) и провести горизонтальную линию, которая будет являться уровнем чистого пола второго этажа. Наметить линию низа перекрытия 1 этажа, отложив от пола 2 этажа вниз 300 мм (толщина перекрытия). Отложить от пола 2 этажа вверх размер высоты помещения и провести горизонтальную линию, которая будет являться линией низа уровня перекрытия 2 этажа
3. Выполнить контуры наружных и внутренних стен и перегородок. Привязки этих элементов к разбивочным осям выполнить в соответствии с принятыми толщинами этих элементов на плане. Все конструктивные элементы, попадающие в секущую плоскость, вычертить толстой основной сплошной линией, видимые линии контуров и двери, находящиеся за секущей плоскостью – тонкой основной сплошной линией.
4. Наметить положение оконных и дверных проемов в наружной стене. Учесть наличие в оконных и дверных проемах четвертей. Размеры со звездочкой являются справочными и на чертеже не проставляются.
5. Вычертить выносы карниза. Необходимые размеры взять на рис. 15. Оформить контур кровли в соответствии с заданием.
6. Вычертить лестницу. В данном задании предлагается выполнить двухмаршевую лестницу. Так как высота одного марша равна $\frac{1}{2} H$ этажа, то для определения положения уровня лестничной площадки между первым и вторым этажом нужно провести

горизонтальную линию посередине высоты этажа. Для расчета лестницы принимают высоту подступенка $h = 140$ мм для варианта с $H_{эт} = 2,8$ м, а для варианта с $H_{эт} = 3$ м высоту подступенка h принимают $= 150$ мм. Это значит, что в одном лестничном марше число подступенков равно 10. Так как верхняя проступь (фризовая ступень) совпадает с лестничной площадкой (смотри узел 2 рис. 24.), то число проступей в одном марше будет на единицу меньше.

$10 - 1 = 9$ проступей.

Длина проступи $b = 310$ мм для варианта с $H_{эт} = 2,8$ м, а для варианта с $H_{эт} = 3$ м высота проступи $b = 300$ мм. А значит длина горизонтальной проекции марша (заложение марша) $B = 9 \times b$.

Для выполнения цокольного лестничного марша требуется рассчитать необходимое количество ступеней.

Расчет начинается с определения расстояния от уровня цокольной площадки до уровня площадки между 1 и 2 этажом. Для этого складываем высоту дверного полотна (2100 мм), размер перемычки (не менее 150 мм), высоты лестничной площадки (150 мм) $2100 + 150 + 150 = 2400$ мм. Из этой величины вычитаем высоту лестничного марша $2400 - \frac{1}{2} H_{эт}$.

Полученное число должно быть кратно высоте подступенка h . Например для высоты $H_{эт} = 2800$ мм высота цокольного марша $= 2400 - 1400 = 1000$ мм. Высота подступенка для $H_{эт} = 2800$ мм $h=140$ мм по заданию. Значит $1000 / 140 = 7,14$. Число ступеней должно быть кратно h , поэтому принимаем количество подступенков $= 8$. Количество проступей будет на 1 меньше $8-1 = 7$. Пример расчета показан на рис. 18.

7. Ступеньку крыльца выполнить высотой 150 мм, таким образом определив уровень земли.

8. Оформить цоколь здания. Необходимые размеры показаны на рис. 27.

9. Проставить высотные отметки уровней чистого пола этажей, перекрытия верхнего этажа, лестничной площадки, уровня земли, конька крыши. Отметки уровней проставить с точностью до третьего знака. Нулевую" отметку указать без знака; отметки выше нулевой - со знаком "+", ниже нулевой - со знаком "-". Вне контура чертежа, на расстоянии 15-25 мм от наружных поверхностей стен нанести размеры по высоте проемов в стенах и перегородках, изображенных в разрезе

10. Подписать разрез, указав обозначение секущей плоскости в соответствии с обозначением линии разреза на плане.

Выполнения узлов здания

Узел здания указанный в разрезе в зависимости от варианта по заданию, выполнить в масштабе 1:10.

Узел на разрезе промаркировать кружком сплошной тонкой линией. На линии выноски с полочкой указать номер узла.

Размеры на узле, указанные со * не проставлять. Выполнить штриховку материала конструкции в сечении в соответствии с ГОСТ 2.306.

Требования к оформлению практических работ

На формате А1 чертёжной бумаги, выполнить построение чертежа плана этажа, разреза и фасада жилого или производственного здания.

Последовательность выполнения работы:

продумать компоновку чертежа

по индивидуальному заданию выполнить построения плана этажа

фасад здания

разрез здания

экспликацию полов

выполнить на разрезе лестничный марш (предварительно рассчитав его)

проставить размеры, уровни, сантехническое оборудование

заполнить основную надпись

Задание

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Ответить на контрольные вопросы
3. Выполнить индивидуальное задание

Контрольные вопросы

1. Общие сведения о строительных чертежах?
2. Последовательность выполнения плана этажа?
3. Нанесение размеров на плане этажа. Простановка площадей.
4. Координационные оси.
5. Выполнение разреза здания?
6. Построение лестничного марша и его расчет?
7. Нанесение размеров, отметок высот и координационных осей на разрезе?
8. Последовательность выполнения фасада здания?
9. Нанесение координационных осей, отметок высот на фасадах?
10. Заполнение таблиц экспликация полов, ведомость оконных и дверных проемов?

Список литературы

1. Жарков Н.В., Прокди Р.Г., Финков М.В. AutoCAD 2014. Полное руководство –М.: Наука и техника, 2014. – 630 с.
2. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD 2015. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — - 464 с.: ил. — (Самоучитель).

Лабораторная работа №11

Тема «Разработка динамических блоков для вычерчивания армированных сечений железобетонных конструкций средствами программы AutoCAD»

Ц е л ь р а б о т ы

Н а у ч и т ь с я и с п о л ь з о в а т ь б л о к и и а т р и б у т ы в ч е р т е ж е . О б ь е д и н я т ь о б ь е к т ы ч е р т е ж а в б л о к и и в д а л ь н е й ш е м м о д и ф и ц и р о в а т ь к а к о д н о ц е л о е .

К р а т к и е т е о р е т и ч е с к и е с в е д е н и я

Блоки и атрибуты являются важной составляющей автоматизированного формирования чертежей, они позволяют повторно использовать однажды созданные группы объектов и текст, а также делать ссылки на чертежи. Блок в AutoCAD – это один объект, независимо от количества объектов, использованных для его создания. А поскольку это один объект, то его можно легко перемещать, копировать, масштабировать или вращать. При необходимости блок можно расчленить на исходные объекты.

С блоком можно работать так же как с любым объектом чертежа. Можно использовать привязку к характерным точкам отдельных объектов в блоке, хотя изменять отдельные объекты нельзя. Блок можно сохранить в чертеже или в отдельном файле и в дальнейшем вставлять в любой чертеж. AutoCAD позволяет присоединять к блоку определенные атрибуты. Атрибуты – это ярлычки, связанные с блоком. Атрибуты часто используют для записи текста, относящегося к блоку. Привязывать атрибуты можно только к блокам. Они применяются для маркировки объектов и для создания простых баз данных.

Подготовительная часть работы

1. Начните новый чертеж без шаблона, единицы по умолчанию выберите метрические.
2. Создайте слои для построения (см. рис.1). Рис.1
3. Установите лимиты формата А3.
4. Вставьте блок штампа в свой чертеж. При этом необходимо знать, что блок вставляется с помощью базовой точки, которая должна присутствовать в каждом блоке. Базовая точка будет иметь координаты, которые Вы укажете при вставке блока в чертеж. Для блока штампа базовая точка располагается в левом нижнем углу рамки. Чтобы вставить блок штампа выполните следующее:
4.1. Выберите на панели инструментов "Блок" на вкладке "Главная" команду Вставка или из меню Вставка ► Блок. Откроется диалоговое окно Вставка. Можно вставлять либо блок, либо файл. Блок рамки формата А3 со штампом находится в файле АЗ_МО. 4.2. Для вставки файла щелкните на кнопке "Обзор". Откроется диалоговое окно для выбора файла чертежа. Выберите файл АЗ_МО. В зоне "Точка вставки" установите флажок "Указать на экране", а в зонах "Масштаб" и "Угол поворота" флажки отключите. Флажок "Расчленить" должен быть отключен (он включается когда нужно вставить блок в виде отдельных объектов, а не в виде единого блока). Нажмите ОК.
4.3. Появится изображение блока. Так как для точки вставки выбрана опция "Указать на экране", в командной строке появится запрос, в ответ на который введите координаты базовой точки 0,0. Далее откроется окно "Редактирование атрибутов" вводите значения атрибутов, отвечая последовательно на все вопросы, касающиеся заполнения штампа

Задание

1. Научиться объединять объекты в блоки;
2. Научиться вставлять блоки и файлы в чертежи;

3. Научиться управлять блоками;
4. Научиться работать с атрибутами.

Контрольные вопросы

1. Опишите алгоритм разработки динамических блоков?
2. Как объединить объекты в блоки?
3. Что такое атрибуты блока?

Список литературы

1. Жарков Н.В., Прокди Р.Г., Финков М.В. AutoCAD 2014. Полное руководство –М.: Наука и техника, 2014. – 630 с.
2. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD 2015. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — - 464 с.: ил. — (Самоучитель).









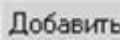


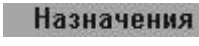

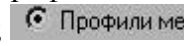
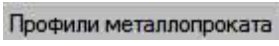





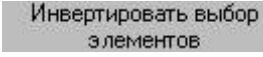

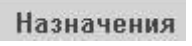


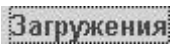



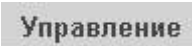

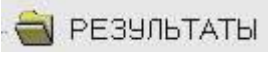

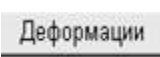

Лабораторная работа №12

Тема «Статический расчет плоской стержневой системы средствами ScadOffice.»







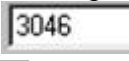
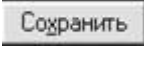
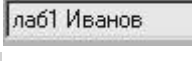
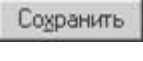


Расчетная схема: плоская металлическая *ферма* (материал сталь обыкновенная, поперечное сечение стержней двутавр № 16)

Инструкция пользователю ПК SCAD Расчет ферм

1 часть(*ферма с жесткими узлами*)

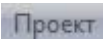
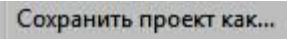
- уточняем единицы измерения, уточняем тип схемы (схема *тип 2*)
1. Создаем новый или открываем существующий файл. Подтверждаем готовность «ОК». Создаем папку  (или открываем существующую); задаем имя папке  гр 3045 (номер группы), . Задаем имя файла  Имя файла: ферма - Иванов, (тема лабораторной, фамилия студента), .
- Вводим узлы: ; ; ; (X и Z, Y=0) узла №1 ; затем узла №2 и т.д. Вводим стержни: ; добавление стержней . Локатором отмечаем начало и конец стержня №1; затем стержня №2 и т.д.
- Назначения ; назначение жесткости стержней; ; профили металлопроката;  Профили металлопроката;  Профили металлопроката; выбираем материал (сталь обыкновенная); назначаем размеры поперечных сечений
3. Задаем жесткость ( Составное сечение; ; $g = 1$ см;  Старые сортаменты;  Равнополочный уголок;  L 100x10) .; ОК; щелкаем правой клавишей мыши;  Инвертировать выбор элементов; ОК; подтверждаем  ОК
4. Задаем опорные связи ; ; помечаем вводимые связи (шарнирно неподвижная опора – связи по X и Z; шарнирно подвижная – только по Z; ОК; помечаем узел; подтверждаем  ОК
5. Загружаем  узловую ; направление нагрузки и величина; «ОК»; узел, где приложена нагрузка; подтверждаем  ОК
6. Сохраняем  сохранить /добавить загрузку; ОК.
7. Решаем  Управление;  линейный расчет; выполнить расчет; «ОК».
8. Просматриваем результаты  РЕЗУЛЬТАТЫ;  Графический анализ; деформации  Деформации, указать по какой форме: . Величина перемещений:

9. Печатаем
результаты



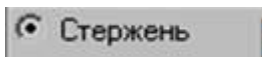
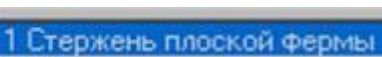

направление перемещения  ; величина перемещений  . Эпюры усилий : указать какую эпюру  ; по какой форме  ; оцифровка результатов  . Сворачиваем SCAD. Создаем свою папку (или открываем существующую) в WORD-е  имя папке  (номер группы)  , имя файла  (номер лабораторной, фамилию студента),  . Возвращаемся в SCAD: высвечиваем нужный график , меняем цвет экрана (файл, предварительный просмотр, книжный), сохраняем рисунок в буфере обмена (PRINT SCRΝ), вставляем рисунок в WORD-файл  , обрезаем  . Содержание отчета : - *расчетная схема -деформированная схема, -эпюры усилий N(с указанием единиц измерения и оцифровкой результатов) , - определение опорных реакций (из условия равновесия узлов), - проверка равновесия отдельных узлов и всей системы .*

2 часть(ферму
превращаем в
шарнирную)

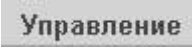

1. Сохраняем
проект

 ;  ; Имя файла: ферма с шарнирными узлами.SPR

2. Меняем тип
элементов
на *тип 1*

 , тип элемента  ,   , щелкаем правой клавишей мыши ; инвертировать выбор элементов; ОК ;  .

3. Решаем

 ;  линейный расчет ; выполнить расчет ; «ОК».

4. Просматрива
ем и печатаем
результаты

5. Анализируем
работу
конструкции с
жесткими и
шарнирными
узлами

Задание

1. Изучить сущность, порядок и принципы расчета плоской стержневой системы средствами ScadOffice.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как правильно задаются закрепления (связи) в системе SCAD Office?
2. Как «растянуть» стержневой элемент в системе SCAD Office?

3. Для чего нужен вектор N?
4. Можно ли скрыть не выделенные элементы или узлы в системе SCAD Office?

Список литературы

1. Кузнецов В. С. Расчёт и конструирование стыков и узлов элементов железобетонных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / В. С. Кузнецов. — М.: АСВ, 2002. — 127 с. 5.
2. Мандриков А. П. Примеры расчёта железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1989. — 506 с. 6. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.