

Практическая работа №5. Электронные таблицы Excel. Адресация ячеек. Ввод и редактирование данных. Основные методы оптимизации ввода информации

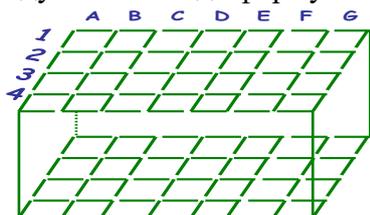
§1. Общие сведения

Электронная таблица (ЭТ) - специальная модель (набор компьютерных программ) структурирования, представления и обработки произвольной информации, тесно связанная с текстовыми документами и с базами данных (БД)

ЭТ применяют:

- как обычный калькулятор
- для обработки числовых данных – для автоматизации рутинных процедур пересчета производных величин в зависимости от изменений в исходных (динамический пересчет);
- для анализа данных - проведения численных экспериментов с математическими моделями (подбор параметров, оптимизационные исследования)
- как инструмент для изготовления форматированных документов с произвольной информацией (рисунок, видеоклип, диаграмма)
- как простую БД с операциями выборки, сортировки

ЭТ позволяет хранить в табличной форме исходные и рассчитываемые данные, а также связи между ними в виде формул. ЭТ можно представить, как одноэтажное здание с подвалом:



- на видимом этаже ЭТ находятся исходные и рассчитываемые данные (числа, символы);
- в подвале – невидимые связи (формулы), по которым получаются рассчитываемые данные
- между ними можно переключаться (Формулы /Показать формулы)

Документом MS Excel является файл с произвольным именем и расширением .xls Такой файл называется рабочей книгой. В файле размещается 1..255 ЭТ и каждая из них называется рабочим листом. Ярлычки листов позволяют переключаться между листами. Каждый столбец ЭТ обозначается буквами: A,B,C,D,...,Z,AA,...,IV. Каждая строка обозначается цифрами: 1..65536. На пересечении столбца и строки располагается ячейка. Ячейка таблицы, обрамленная серой рамкой, называется выделенной. Ячейка, у которой на верхнем этаже находится число, а в подвале ничего нет, содержит исходные данные (первичную информацию). Ячейка, у которой в подвале находится формула, содержит расчетные данные (производную информацию).

Ширина столбца измеряется в символах 0..255. Например, ширина = 8,5 означает, что можно ввести 8,5 символов. Высота строки в пунктах 0..409пт (12пт=4,23мм)

Размер ячейки можно менять. Для изменения ее

ширины	установить УМ на правую границу заголовка столбца,
высоты	установить УМ на нижнюю границу заголовка строки, УМ примет вид  переместить УМ в нужном направлении

Для явного задания размеров

Большие или малые числа могут быть записаны в экспоненциальной форме.

Пример. 4,89E+06 -3,04E-27

После фиксации ввода Excel по умолчанию:

- число сдвигает к правой границе ячейки, при этом «хвостовые» нули в дробной части отбрасываются (24,10□24,1)
- слишком большие или малые числа записываются в экспоненциальной форме.

Мы можем:

- выравнивать число с помощью Главная/Выравнивание;
- изменить точность представления числа;
- изменить ширину столбца.

Формула – последовательность символов, которая начинается со знака = и содержит числа, адреса ячеек и функции, соединенные между собой знаками арифметических операций: + - * / ^

Пример. =F2+C3+A7^2

При вычислении все адреса заменяются числами, находящимися в ячейках (значениями ячеек).

Текст – любая последовательность символов, которая не является ни числом, ни формулой.

Пример. -145.5 V145,2 F2+C3+A7^2

Текст в ячейке можно расположить в несколько строк.

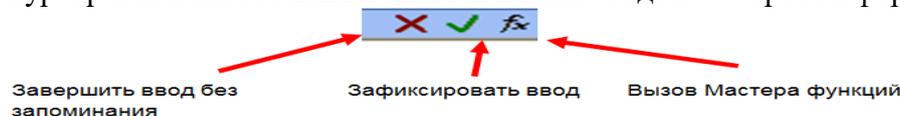
Если вводимый текст превысит ширину столбца, то:

- текст накроет соседние ячейки, если они пустые,
- текст скроется за ними, если в них есть данные

По умолчанию информация имеет формат Общий. Для изменения формата ввода применяют контекстное меню Формат ячеек/ вкладка Число.

§4. Ввод и редактирование данных

Выполняется для активных ячеек Для этого необходимо выделить ячейку - установить на нее курсор или нажать мышью на этой ячейке. Рядом со строкой формул появляются кнопки



Способы ввода и корректировки (F2)

1. Клик на ячейке	2. Клик на строке формул
<p>a) Ввод с использованием клавиш</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ BackSpace <p>b) Завершение ввода с использованием клавиш:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enter, ✓ КУК (клавиши управления курсором), ✓ выделить другую ячейку 	<p>a) Ввод с использованием клавиш</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ КУК, ✓ BackSpace, ✓ Del <p>b. Завершение ввода с использованием клавиш:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enter, ✓ выделить другую ячейку

§4. Основные методы оптимизации ввода информации.

I. **Автозаполнение** – обеспечивает копирование данных в соседние ячейки с использованием механизма ввода «**рядов данных**» - данных, отличающихся друг от друга на фиксированный шаг. Ряды данных могут образовывать числа, даты, период времени, пользовательские списки (названия районов города, фамилии студентов группы). Основные технологии автозаполнения:

1. Протягивание

- выделить ячейку;
- переместить УМ на маркер заполнения (черный квадрат в правом нижнем углу);
- УМ примет вид + , протянуть УМ по нужному диапазону

	A	B	C	D
1	март	апрель	май	
2				
3				

	A	B	C	D
1	01.04.2013	02.04.2013	03.04.2013	
2				
3				

2. Специальное протягивание

- выполнить протягивание, удерживая правую кнопку
- в контекстном меню выбрать требуемый вид заполнения

Вид заполнения	Результат															
Копировать ячейки	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1	1	1	1		2				
	A	B	C	D												
1	1	1	1													
2																
Заполнить	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1	1	2	3		2				
	A	B	C	D												
1	1	2	3													
2																

3. **Заполнение по образцу** – заполнение ячеек при автоматическом определении величины шага

- в соседние ячейки ввести два числа
- выделить эти ячейки
- протянуть маркер заполнения

	A	B	C	D
1		4	9	
2				

	A	B	C	D
1	4	9	14	19
2				

4. **Для более точного формулирования условия заполнения** в контекстном меню выбрать вид заполнения Прогрессия

II. Ввод формул.

Пример. Требуется ввести формулу $=C6+C7$. Для этого выполните последовательность действий:

- a) ввести =
- b) кликнуть на ячейке C6
- c) ввести +
- d) кликнуть на ячейке C7

III. Копирование формул (только по вертикали и горизонтали). По умолчанию применяются следующие правила

<p>a) при копировании влево (вправо) по горизонтали смещение на одну ячейку уменьшает (увеличивает) каждый № столбца в формуле на единицу</p>	
<p>b) при копировании вверх (вниз) по вертикали смещение на одну ячейку уменьшает (увеличивает) каждый № строки в формуле на единицу;</p>	
<p>c) знак \$, указанный перед номером столбца (строки), означает, что этот номер не будет изменяться.</p>	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные виды информации, обрабатываемые MS Excel.
2. Каким способом можно изменить разрядность числовых данных?
3. Как переименовать рабочий лист?
4. Как скопировать рабочий лист?
5. Как установить альбомную ориентацию листа?
6. Какие варианты вставки из буфера обмена Вам известны?
7. Опишите технологию заполнения смежных ячеек исходными данными.
8. Что такое относительный адрес ячейки? В чем состоит удобство применения относительной адресации при записи формул?
9. Что такое абсолютный адрес ячейки? Пример использования абсолютного адреса.
10. Как ввести функцию в ячейку?
11. Опишите технологию заполнения смежных ячеек формулами.
12. Опишите технологию форматирования ячеек ЭТ

Практическая работа №6. Электронные таблицы Excel. АРМ психолога.

Задание 1. Для ведения предпринимательской деятельности необходимо оборудовать офис. В офис приобретаются N автоматизированных рабочих мест (компьютеры, программное обеспечение, мебель и оргтехника) для сотрудников и 1 рабочее место для руководителя. Желательно иметь сейф, шкаф для хранения литературы, дискет и канцелярских принадлежностей и т.д. Составить проект автоматизации офиса. Номенклатуру и цены взять из прайс-листов фирм или воспользоваться услугами Интернета. Примеры оформления представлены в табл.2, 3, 4.

Таблица 2. Приобретаемая офисная мебель и оргтехники

№	Наименование мебели	Цена 1 ед., тыс. руб.	Количество предметов, шт.	Сумма, тыс. руб.
1	Стол эргономичный левый 61.22	4180		
2	Стол компьютерный 61.11	3010		
3	Тумба под системный блок 61.24	550		
4	Тумба под оргтехнику 61.45	4140		
5	Шкаф для одежды большой с замком 61.42	8 400		
6	Шкаф 5 секций 61.40	5 200		
7	Тумба с дверью 61.44	1550		
8	Тумба 3 ящика с замком 61.47P	3 090		
9	Panasonic KX-FT982RU-B Факс	4 550		
10	Brother DCP-1510RMФУ лазерное	4699		
11	Brother TN-1075 Black Картридж для лазерного принтера	1999		
12	HP Deskjet Ink Advantage 1015 Принтер струйный	1899		
13	HP CZ101AE Black Картридж для струйного принтера	599		
14	HP C2102AE Картридж для струйного принтера	629		
15	Asus A-SW-GX1005B_V4 Коммутатор	539		
16	Schwaiger СКВ1015051 Кабель RJ-45	599		
17	Кресло оператора "Гранд-	2 200		
18	Кресло руководителя "ВЕГА Ultra"	3 280		
19	Сейф VALBERG ASM-90T	13 671		
20	Стул офисный	700		
Итого				

Таблица 3. Приобретаемое техническое обеспечение

№	Наименование устройств	Цена 1 ед., тыс. руб.	Количество устройств	Сумма, тыс. руб.
1	Системный блок HP 1 IO-251er	17 990		
2	Монитор Acer Packard Bell 19.5"Viseo 203DXB	3 890		
3	Телефон Panasonic KX-TG1611RUH Grey	890		
4	Genius NetScroll 100 Silver Мышь проводная	199		
5	Genius KB-110 USB Клавиатура	399		
6	ИБП IPPON Back Office	1990		
Итого				

Таблица 4. Приобретаемое программное обеспечение

№	Наименование программ или услуг	Цена 1 ед., тыс. руб.	Количество	Сумма, тыс. руб.
1	Microsoft "Windows 7 Профессиональная" Русская версия DVD	8 000		
2	Лицензия Microsoft Windows 7 Professional 64-bit Russian DSP OEI DVD	6 390		
3	ПО Антивирус ESET NOD32 Start Pack	990		
4	ПО Microsoft Office 365 Personal 32-bit/x64 Russian 1 YR.	2 090		
5	Корпоративная лицензия Office 365 бизнес базовый	2160		
6	1С:Бухгалтерия 8 КОРП	33 600		
7	1С:Предприятие 8 КОРП Дополнительная многопользовательская лицензия	10 400		
8	ДОПОЛНИТЬ ПО ПРОФИЛЮ ОБРАЗОВАНИЯ			
Итого				

Задание 2. Итоговые затраты на офисную мебель, оргтехнику, вычислительную технику и ПО свести в табл. 5.

Таблица 5. «Распределение затрат на автоматизацию офиса»

Структура затрат	Затраты (тыс. руб.)
Офисная мебель и оргтехники	
Техническое обеспечение	
Программное обеспечение	
Сумма	

Практическая работа №7. Электронные таблицы Excel. Построение диаграмм и графиков

§1. Общие сведения

При решении различных задач, подготовке отчетов нередко возникает необходимость графического представления числовых данных. Основное достоинство такого представления – наглядность. В MS Excel имеется возможность графического представления данных в виде диаграммы. Диаграммы связаны с данными листа, на основе которых они были созданы, и изменяются каждый раз, когда изменяются данные на листе. Диаграмма представляет собой объект, внедренный на один из листов рабочей книги.

Диаграмма – объект ЭТ, наглядно показывающий соотношение каких-либо величин. **Объекты диаграммы:**

- **область диаграммы** – область, в которой находятся все элементы диаграммы;
- **область построения диаграммы** – место расположения осей, рядов данных и т. д.;
- **легенда** – образец оформления данных;
- **заголовок** – служит для пояснения данных, представленных на диаграмме;
- **метки (маркеры) данных** – символы (столбики, точки, сектора и т. д.) на диаграмме, изображающие отдельный элемент данных;
- **ряды данных** – группы связанных элементов данных на диаграмме, источником которых является отдельная строка или отдельный столбец таблицы данных;
- **ось** – линия, ограничивающая одну из сторон области построения диаграммы и создающая шкалу для измерения и сравнения данных на диаграмме (для двумерного **графика** – ось X, ось Y; для трехмерного графика Z – вертикальная ось, а оси X и Y расположены под разными углами);
- **категории** – названия категорий соответствуют подписям вдоль оси X;
- **имена рядов** – обычно соответствуют надписям вдоль оси Y;
- **метки делений** – это короткие отрезки, пересекающие координатные оси подобно разметке линейки.

Типы диаграмм. В MS Excel имеется возможность выбора из нескольких типов диаграмм, причем каждый тип имеет несколько разновидностей (видов). Правильный выбор типа диаграммы дает возможность представить данные самым выигрышным образом. MS Excel позволяет выбрать один из 14 основных (стандартных) типов диаграмм и 20 дополнительных (нестандартных) типов диаграмм. Внутри каждого из основных типов диаграмм можно выбрать конкретный подтип. Основные из них:

- **гистограмма** отображает значения различных категорий, позволяет показать несколько рядов данных;
- **линейчатая** отображает также значения для различных категорий, отличается ориентацией осей O_x и O_y;

- **график** представлен в виде точек данных, соединенных тонкой линией, позволяет проследить изменения предложенных данных, показать несколько рядов данных;
- **круговая и кольцевая диаграмма** - можно показать только один ряд данных. Выбор данного типа определяется соображением целесообразности и наглядности
- **диаграмма с областями** отображает изменение значений ряда с течением времени, а также изменение вклада отдельных значений;
- **к трехмерной (объемной) диаграмме** относят *Гистограмму, Линейчатую, Объемный график, Круговую объемную диаграмму, Поверхность.*

§2. Построение графиков функций одной переменной

Задание 1.

- 1) Создайте таблицу.
- 2) Вычислить значения функции.
- 3) Построить график.

Выполнение

1) Создадим таблицу, первый столбец назовем переменная x (ячейка A1), второй — переменная y (ячейка B1). Для удобства в ячейку B1 запишем саму функцию, чтобы было понятно, какой график будем строить. Введем значения $-5, -4$ в ячейки A2 и A3 соответственно, выделим обе ячейки и скопируем вниз. Получим последовательность от -5 до 5 с шагом 1 .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$						
2	-5							
3	-4							
4	-3							
5	-2							
6	-1							
7	0							
8	1							
9	2							
10	3							
11	4							
12	5							

2) **Вычисление значений функции.** Нужно вычислить значения функции в данных точках. Для этого в ячейке B2 создадим формулу, соответствующую заданной функции, только вместо x будем вводить значение переменной x , находящееся в ячейке слева (-5).

Важно: для возведения в степень используется знак $^$, который можно получить с помощью комбинации клавиш **Shift+6** на английской раскладке клавиатуры. Обязательно между коэффициентами и переменной нужно ставить знак умножения ***** (**Shift+8**).

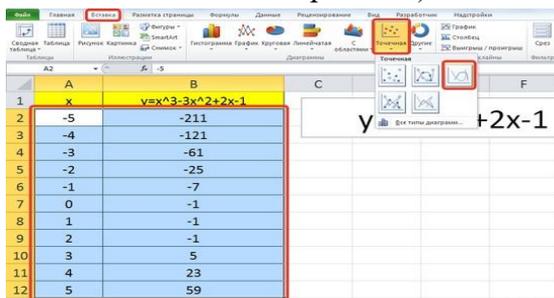
Ввод формулы завершаем нажатием клавиши **Enter**. Мы получим значение функции в точке $x=-5$. Скопируем полученную формулу вниз.

	A	B	C	D	E	F
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$				
2	-5	$=A2^3-3*A2^2+2*A2-1$				
3	-4					
4	-3					
5	-2					
6	-1					
7	0					
8	1					
9	2					
10	3					
11	4					
12	5					

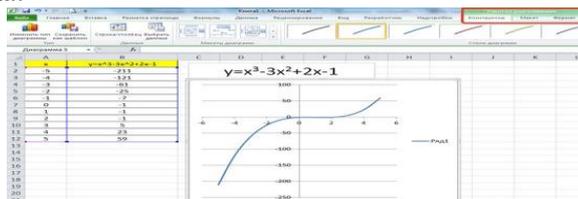
Мы получили последовательность значений функции в точках на промежутке $[-5;5]$ с шагом 1 .

	A	B
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$
2	-5	-211
3	-4	-121
4	-3	-61
5	-2	-25
6	-1	-7
7	0	-1
8	1	-1
9	2	-1
10	3	5
11	4	23
12	5	59

3) Построение графика. Выделим диапазон значений переменной x и функции y . Перейдем на вкладку **Вставка** и в группе **Диаграммы** выберем **Точечная** (можно выбрать любую из точечных диаграмм, но лучше использовать вид с гладкими кривыми).



Мы получили график данной функции. Используя вкладки **Конструктор**, **Макет**, **Формат**, можно изменить параметры графика.



Задание 2. Даны функции: $y = x^3 - 3x^2 + 2x - 1$ и $y = 50x + 2$. Построить графики этих функций в одной системе координат.

Выполнение.

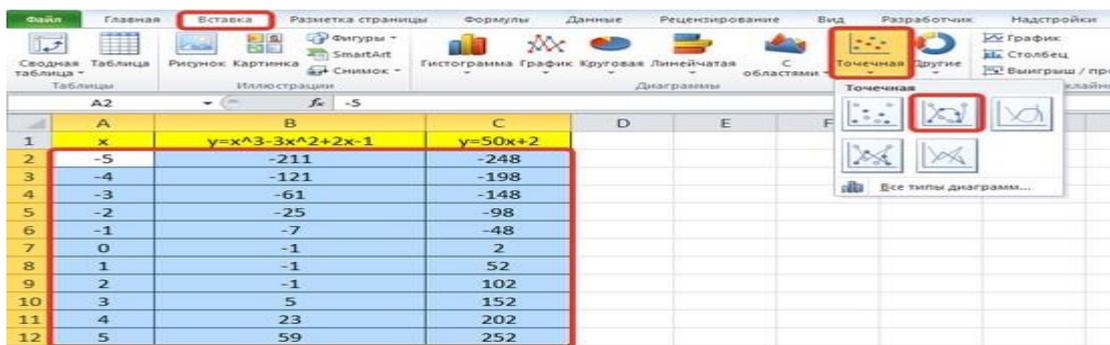
1) Создание таблицы и вычисление значений функций. Таблица для первой функции уже построена, добавим третий столбец - значения функции $y = 50x + 2$ на том же промежутке $[-5; 5]$. Заполняем значения этой функции. Для этого в ячейку C2 вводим формулу, соответствующую функции, только вместо x берем значение -5 , т.е. ячейку A2. Копируем формулу вниз.

	A	B	C
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$	$y=50x+2$
2	-5	-211	$=50*A2+2$
3	-4	-121	
4	-3	-61	
5	-2	-25	
6	-1	-7	
7	0	-1	
8	1	-1	
9	2	-1	
10	3	5	
11	4	23	
12	5	59	

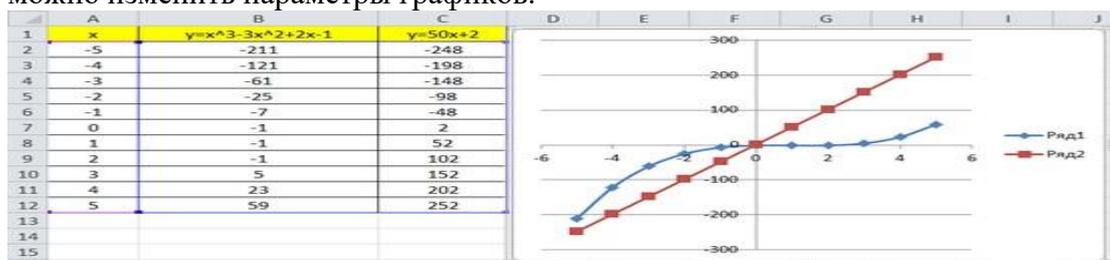
Построена таблица значений переменной x и обеих функций в этих точках.

	A	B	C
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$	$y=50x+2$
2	-5	-211	-248
3	-4	-121	-198
4	-3	-61	-148
5	-2	-25	-98
6	-1	-7	-48
7	0	-1	2
8	1	-1	52
9	2	-1	102
10	3	5	152
11	4	23	202
12	5	59	252

2) Построение графиков. Для построения графиков выделяем значения трёх столбцов, на вкладке **Вставка** в группе **Диаграммы** выбираем **Точечная**.



Получены графики функций в одной системе координат. Используя вкладки **Конструктор**, **Макет**, **Формат**, можно изменить параметры графиков.



Последний пример удобно использовать, если нужно найти точки пересечения функций с помощью графиков. При этом можно изменить значения переменной x , выбрать другой промежуток или взять другой шаг (меньше или больше, чем 1). При этом столбцы B и C менять не нужно, диаграмму тоже. Все изменения произойдут сразу же после ввода других значений переменной x . Такая таблица является динамической.

§3. Построение графика функции двух переменных

Задание 3. Построить график функции двух переменных $y = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 3x_2 + 6$

График функции двух переменных представляет собой поверхность, поэтому для его построения необходимо создать прямоугольную матрицу значений. Заголовками строк и столбцов этой матрицы являются значения аргументов, а элементами самой матрицы – значение функции от аргументов, на пересечении строк и столбцов которых оно находится.

Выполнение.

1) Создать интервалы аргументов ($-5 \leq x_1 \leq 5$) с шагом 0,5. В ячейку C5 вводим значение -5 в ячейку D5 вводим значение -4,5. Выделить ячейки C5, D5, установить курсор в правый нижний угол ячейки C6 и с помощью «черного крестика» протянуть выделение вправо для автоматического заполнения требуемого диапазона.

2) Создать интервалы аргументов ($-5 \leq x_2 \leq 5$) с шагом 0,5. В ячейку B5 вводим значение -5 в ячейку B6 вводим значение -4,5. Выделить ячейки B5, B6, установить курсор в правый нижний угол ячейки B6 и с помощью «черного крестика» протянуть выделение вниз для автоматического заполнения требуемого диапазона.

3) Ввести формулу заданной функции. В ячейку C6 ввести формулу. Чтобы облегчить заполнение остальных ячеек таблицы, комбинируем относительную и абсолютную адресацию. В этом случае формула в ячейке C6 будет иметь вид:

$$=2*C\$5^2 + \$B6^2 - 4*C\$5 - 3*\$B6 + 6$$

4) Заполнить ячейки таблицы. Выделить ячейку C6, установить курсор в правый нижний угол ячейки C6 и с помощью «черного крестика» протянуть выделение на весь требуемый диапазон для автоматического заполнения. При этом Excel автоматически изменит значения элементов адресов, которые не зафиксированы символом \$. Вид рабочего листа представлен на рис. 6.

5) Построить график функции. Воспользоваться «Мастером диаграмм». В диалоговом окне мастера выбрать тип диаграммы – «Поверхность», диапазон значений и остальные параметры диаграммы (название осей, диаграммы, формат данных и т.д.). Полученная поверхность представлена на рис.7.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1																							
2																							
3																							
4																							
5			-5	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
6	-5	116	104,5	94	84,5	76	68,5	62	56,5	52	48,5	46	44,5	44	44,5	46	48,5	52	56,5	62	68,5	76	
7	-4,5	109,75	98,25	87,75	78,25	69,75	62,25	55,75	50,25	45,75	42,25	39,75	38,25	37,75	38,25	39,75	42,25	45,75	50,25	55,75	62,25	69,75	
8	-4	104	92,5	82	72,5	64	56,5	50	44,5	40	36,5	34	32,5	32	32,5	34	36,5	40	44,5	50	56,5	64	
9	-3,5	98,75	87,25	76,75	67,25	58,75	51,25	44,75	39,25	34,75	31,25	28,75	27,25	26,75	27,25	28,75	31,25	34,75	39,25	44,75	51,25	58,75	
10	-3	94	82,5	72	62,5	54	46,5	40	34,5	30	26,5	24	22,5	22	22,5	24	26,5	30	34,5	40	46,5	54	
11	-2,5	89,75	78,25	67,75	58,25	49,75	42,25	35,75	30,25	25,75	22,25	19,75	18,25	17,75	18,25	19,75	22,25	25,75	30,25	35,75	42,25	49,75	
12	-2	86	74,5	64	54,5	46	38,5	32	26,5	22	18,5	16	14,5	14	14,5	16	18,5	22	26,5	32	38,5	46	
13	-1,5	82,75	71,25	60,75	51,25	42,75	35,25	28,75	23,25	18,75	15,25	12,75	11,25	10,75	11,25	12,75	15,25	18,75	23,25	28,75	35,25	42,75	
14	-1	80	68,5	58	48,5	40	32,5	26	20,5	16	12,5	10	8,5	8	8,5	10	12,5	16	20,5	26	32,5	40	
15	-0,5	77,75	66,25	55,75	46,25	37,75	30,25	23,75	18,25	13,75	10,25	7,75	6,25	5,75	6,25	7,75	10,25	13,75	18,25	23,75	30,25	37,75	
16	0	76	64,5	54	44,5	36	28,5	22	16,5	12	8,5	6	4,5	4	4,5	6	8,5	12	16,5	22	28,5	36	
17	0,5	74,75	63,25	52,75	43,25	34,75	27,25	20,75	15,25	10,75	7,25	4,75	3,25	2,75	3,25	4,75	7,25	10,75	15,25	20,75	27,25	34,75	
18	1	74	62,5	52	42,5	34	26,5	20	14,5	10	6,5	4	2,5	2	2,5	4	6,5	10	14,5	20	26,5	34	
19	1,5	73,75	62,25	51,75	42,25	33,75	26,25	19,75	14,25	9,75	6,25	3,75	2,25	1,75	2,25	3,75	6,25	9,75	14,25	19,75	26,25	33,75	
20	2	74	62,5	52	42,5	34	26,5	20	14,5	10	6,5	4	2,5	2	2,5	4	6,5	10	14,5	20	26,5	34	
21	2,5	74,75	63,25	52,75	43,25	34,75	27,25	20,75	15,25	10,75	7,25	4,75	3,25	2,75	3,25	4,75	7,25	10,75	15,25	20,75	27,25	34,75	
22	3	76	64,5	54	44,5	36	28,5	22	16,5	12	8,5	6	4,5	4	4,5	6	8,5	12	16,5	22	28,5	36	
23	3,5	77,75	66,25	55,75	46,25	37,75	30,25	23,75	18,25	13,75	10,25	7,75	6,25	5,75	6,25	7,75	10,25	13,75	18,25	23,75	30,25	37,75	
24	4	80	68,5	58	48,5	40	32,5	26	20,5	16	12,5	10	8,5	8	8,5	10	12,5	16	20,5	26	32,5	40	
25	4,5	82,75	71,25	60,75	51,25	42,75	35,25	28,75	23,25	18,75	15,25	12,75	11,25	10,75	11,25	12,75	15,25	18,75	23,25	28,75	35,25	42,75	
26	5	86	74,5	64	54,5	46	38,5	32	26,5	22	18,5	16	14,5	14	14,5	16	18,5	22	26,5	32	38,5	46	

Рис. 6. Вид рабочего листа после автозаполнения

График функции $y=2x_1^2+x_2^2-4x_1-3x_2+6$

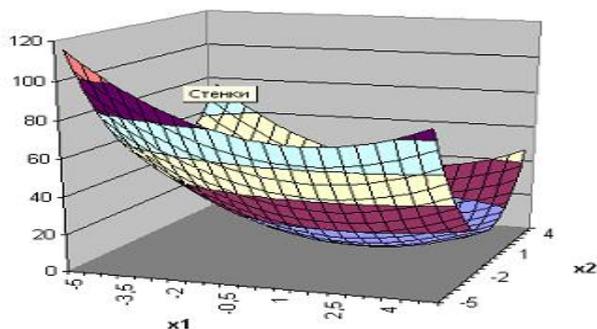


Рис 7. График функции

§4. Построение диаграмм

Задание 4. По заданным исходным данным построить

- 1) объемную круговую диаграмму,
- 2) объемную круговую диаграмму с выделенным сектором;
- 3) выполнить поворот фигуры.

Выполнение.

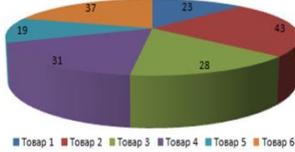
- 1) Создайте следующую таблицу

	A	B
1	Наименование	Кол-во
2	Товар 1	23
3	Товар 2	43
4	Товар 3	28
5	Товар 4	31
6	Товар 5	19
7	Товар 6	37

Объемная круговая диаграмма иллюстрирует вклад каждого значения в общий итог в объемном формате. В объемную круговую диаграмму можно включить только один ряд данных. Чтобы вставить любую объемную диаграмму, необходимо выделить ряды с исходными данными, перейти на вкладку «Вставка» и выбрать тип Круговая в группе «Диаграммы».



Получим круговую диаграмму

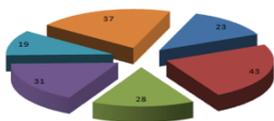


2) Преимущество круговых диаграмм с выделенным сектором – возможность отделить, «вытащить» какую-либо область. Заострим внимание на товаре, который в анализируемом периоде продавался хуже всего. Щелкнем мышкой по сектору с надписью «19», и, удерживая мышкой данную область, протянем ее в сторону.

3) Чтобы сектора были хорошо видны, немного развернем их, изменим перспективу объемной фигуры. На вкладке «Макет» выберите «Поворот объемной фигуры» в группе «Фон». Передвигаем открывшееся окно так, чтобы была видна диаграмма. Устанавливаем градусы поворота, отображения горизонтальной и вертикальной оси.



Для выделения каждого значения в общей сумме данных применяется объемная разрезанная круговая диаграмма. В данном случае перемещать вручную области невозможно. Но можно изменять настройки разреза для отдельного либо для каждого сектора.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что представляет собой диаграмма? Какие виды диаграмм можно построить в Excel?
2. Назовите основные элементы диаграммы?
3. Что общего и в чем отличия диаграммы от графика?
4. Опишите этапы построения диаграмм с помощью Мастера диаграмм.
5. Как задать заголовок диаграммы?
6. Опишите технологию форматирования области построения диаграммы.
7. Опишите технологию форматирования осей.
8. Опишите технологию форматирования рядов данных.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ.

Задание 1. Построение графиков математических функций

1. Создайте на листе *Графики* таблицу для построения графиков функций $y_1 = \frac{1}{2^x}$ и $y_2 = 2^x$ на отрезке $[-3; 3]$ с шагом 0,5. При заполнении используйте формулы для вычисления y_1 и y_2 .

x	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y1	8	5,6569	4	2,8284	2	1,4142	1	0,7071	0,5	0,3536	0,25	0,1768	0,125
y2	0,125	0,1768	0,25	0,3536	0,5	0,7071	1	1,4142	2	2,8284	4	5,6569	8

- Ниже таблицы вставьте диаграмму. Тип диаграммы – точечная с гладкими кривыми и маркерами.
- Установите цвета линий графика и маркеров: для y_1 – черный, для y_2 – темно-синий. Измените тип маркеров на графиках.
- Добавьте название диаграммы. Отобразите вертикальные и горизонтальные линии сетки.
- Установите отображение значений горизонтальной оси на отрезке от -3 до 3 .
- Сравните построенную Вами диаграмму с представленной на рис. 8. При наличии расхождений между ними внесите в Вашу диаграмму необходимые изменения.

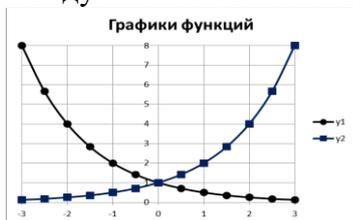


Рис. 8.

Задание 2

- Сделайте заготовку таблицы в табличном процессоре Excel.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	
1	Вычисленный параметр	Астроида		Четырёхлепестковая роза		Улитка Паскаля		Спираль Архимеда			Коэффициенты	
2	t	x	y	x	y	x	y	$s=4t$	x	y	a	b
3	0										1	1
4	0,1											
5	0,2											
6	0,3											
...	...											
65	0,1											
66	0,3											

Параметр t должен изменяться в диапазоне от 0 до 6,3 (приближенное значение 2π) с шагом 0,1. Заполните столбцы А и Н таблицы значениями переменных t и $s=4t$ соответственно. Вид таблицы, занимающей по вертикали 66 строк, приведен на рисунке с условным разрывом.

- Введите численные значения коэффициентов a и b .
- В пустых ячейках вычислите значения следующих функций:

3.1. Астроида

$$x = a \cos^3 t; y = a \sin^3 t$$

3.2. Четырёхлепестковая роза

$$x = a |\sin(2t)| \cos t; y = a |\sin(2t)| \sin t$$

Для вычисления модуля следует использовать встроенную в Excel функцию ABS(), которую можно вызвать по кнопке f_x в группе математических функций.

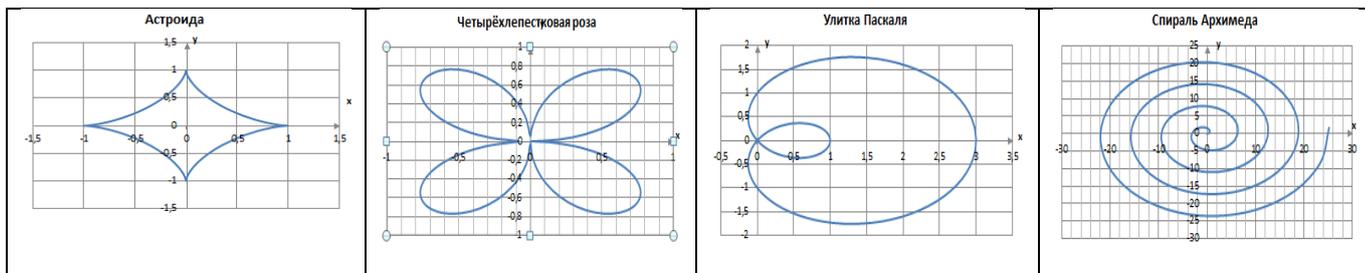
3.3. Улитка Паскаля

$$x = (2a \cos t + b) \cos t; y = (2a \cos t + b) \sin t$$

3.4. Спираль Архимеда

$$x = as \cos(s); y = as \sin(s)$$

- Постройте графики вычисленных функций, выделяя в таблице для каждой из них соответствующие столбцы x и y .



Задание 3. Построить график функции двух переменных (по вариантам).

1. $y = x_1^3 + 8x_2^3 - 6x_1x_2 + 1$
2. $y = e^{x_1/2}(x_1 + x_2^2)$
3. $y = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 3x_1 - 6x_2$
4. $y = x_1^2 + x_2^2 + 4(x_2 - x_1)$
5. $y = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 + x_1 - x_2 + 1$
6. $y = x_1^3 + x_2^2 - 6x_1x_2 - 39x_1 + 18x_2 + 20$
7. $y = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 2)^2 + (x_1 - x_2 - 4)^2$
8. $y = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 3x_2 + 6$
9. $y = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 3x_2 + 6$
10. $y = x_1^2 + x_2^2 + 4\sqrt{x_1x_2} - 2x_1 - 2x_2 + 8$
11. $y = 2x_1^3 - x_1x_2^2 + 5x_1^2 + x_2^2$
12. $y = 2x_1^2 + x_2^2 + 4(x_2^2 - x_1) + 6$
13. $y = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 3x_1 - 6x_2$
14. $y = 8x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1x_2 + 4(x_1 - x_2)$
15. $y = x_1x_2 + 10\left(\frac{5}{x_1} + \frac{2}{x_2}\right)$
16. $y = x_1^2 + 2x_2^2 + 2(x_1 + 4x_2) + 5$
17. $y = x_1^2 + x_2^2 - \ln x_1 - 18 \ln x_2$
18. $y = x_1^3 + x_2^3 - 15x_1x_2$
19. $y = (x_1^2 + x_2^2)^{\frac{2}{3}} - 4$
20. $y = (x_1^2 + x_2^2)[e^{-(x_1^2 + x_2^2)} - 1]$
21. $y = x_1^4 - 2x_1^2x_2 - 2x_1^2 + 5x_2^2 - 2x_2 + 2 \quad (x_1 > 0)$
22. $y = x_1^4 - 2x_1^2x_2 - 2x_1^2 + 5x_2^2 - 2x_2 + 2 \quad (x_1 < 0)$
23. $y = x_1^4 + 2x_2^2 - 2x_1^2x_2 - 2x_2 + 1 \quad (x_1 > 0)$
24. $y = x_1^4 + 2x_2^2 - 2x_1^2x_2 - 2x_2 + 1 \quad (x_1 < 0)$
25. $y = x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_1 - 6x_2 + 7$
26. $y = x_1^2 + 4x_2^2 + 2x_1x_2 - x_1 + x_2$
27. $y = e^{x_2/2}(x_2 + x_1^2)$
28. $y = 8x_1^3 + x_2^3 - 16x_1x_2 + 1$

Задание 4. Построить круговую диаграмму: «**Распределение затрат на автоматизацию офиса**». Определить процентный вклад каждой из составляющих. Вставьте название диаграммы и подписи данных.

Практическая работа №8. Электронные таблицы Excel. Обработка данных с использованием встроенных математических, логических и статистических функций

В Excel используется более 400 функций, которые разделены на категории (тематические группы): математические, финансовые, статистические, текстовые, логические и др. Для выбора функции используется кнопка Мастер функций .

Синтаксис функции

- 1) Функция имеет имя и список аргументы, которые записываются в круглых скобках:
 - для разделения аргументов используется ; (точка с запятой)
 - в качестве аргументов можно использовать числа, адреса ячеек, диапазоны, др. функции

Пример =COS(C2*LN(B3+ATAN(A2)))

- 2) Функция возвращает уникальное значение: арифметическое, символьное или логическое
- 3) Существуют функции, которые не возвращают значение, а выполняют некоторые операции
=СЦЕПИТЬ(A1;B1)
- 4) Существуют функции без аргументов ПИ().

Задание 1. По заданным исходным данным рассчитать заработную плату

Выполнение.

1. Введите данные на рабочий лист (рис. 9).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Районный коэффициент (k)	Ставка подоходного налога (n)					
2	30%	13%					
3	Ведомость начисления заработной платы						
4	Ф.И.О.	Оклад	Налоговые вычеты	Районный коэффициент	Начислено	Подоходный налог	Сумма к выдаче
5	1	2	3	4	5	6	7
6	Серова Н. Р.	14200	1400				
7	Яковлева И. О.	15600	0				
8	Николаев И. В.	18000	400				
9	Семенов А. Д.	12300	0				
10	Антонова Е. Н.	23500	0				
11	Осипова А. Л.	19600	2800				
12	Мирнов П. О.	16500	0				
13	ИТОГО						

Рис.9.

2. Вставьте формулы для вычислений в столбцах **Районный коэффициент**, **Начислено**, **Подоходный налог**. **Сумма к выдаче** (в квадратных скобках указаны номера столбцов):

$$[4] = [2] \cdot k$$

$$[5] = [2] + [4]$$

$$[6] = ([5] - [3]) \cdot n$$

$$[7] = [5] - [6]$$

3. В последней строке вставьте формулы для вычисления итоговых сумм по столбцам

Подоходный налог и Сумма к выдаче.

3. Ниже таблицы вставьте формулы для вычисления:

а) максимальной суммы к выдаче;

б) среднего оклада;

в) минимального налога;

г) количества рабочих, оклады которых превышают 16 000 руб. (функция СЧЕТЕСЛИ());

д) суммарный подоходный налог рабочих, имеющих налоговые вычеты (функция СУММЕСЛИ());

е) суммарный подоходный налог рабочих, оклады которых превышают 16 000 руб. и не имеющих налоговые вычеты (функция СУММЕСЛИМН()).

5. Введите поясняющую информацию к формулам.

6. Отобразите значения во всей таблице в денежном формате с двумя знаками после десятичной запятой.

7. Установите в итоговой строке заливку ячеек черным цветом, белый цвет шрифта, полужирное начертание.

8. Отформатируйте таблицу согласно образцу, представленному на рис. 10.

	A	B	C	D	E	F	G
	Районный коэффициент (k)	Ставка подоходного налога (n)					
1	30%	13%					
2	Ведомость начисления заработной платы						
3	Ф.И.О.	Оклад	Налоговые вычеты	Районный коэффициент	Начислено	Подоходный налог	Сумма к выдаче
4	1	2	3	4	5	6	7
5	Серова Н. Р.	14 200,00р.	1 400,00р.	4 260,00р.	18 460,00р.	2 217,80р.	16 242,20р.
6	Яковлева И. О.	15 600,00р.	0,00р.	4 680,00р.	20 280,00р.	2 636,40р.	17 643,60р.
7	Николаев И. В.	18 000,00р.	400,00р.	5 400,00р.	23 400,00р.	2 990,00р.	20 410,00р.
8	Семенов А. Д.	12 300,00р.	0,00р.	3 690,00р.	15 990,00р.	2 078,70р.	13 911,30р.
9	Антонова Е.Н.	23 500,00р.	0,00р.	7 050,00р.	30 550,00р.	3 971,50р.	26 578,50р.
10	Осипова А. Л.	19 600,00р.	2 800,00р.	5 880,00р.	25 480,00р.	2 948,40р.	22 531,60р.
11	Миронов П. О.	16 500,00р.	0,00р.	4 950,00р.	21 450,00р.	2 788,50р.	18 661,50р.
12	ИТОГО					19 631,30р.	135 978,70р.
13	26578,50 - максимальная сумма к выдаче						
14	2078,70 - минимальный налог						
15	17100,00 - средний оклад						
16	4 - количество рабочих, оклад которых превышает 16 000 руб.						
17	8156,20 - суммарный подоходный налог рабочих, имеющих налоговые вычеты						
18	6760,00 - суммарный подоходный налог рабочих, оклады которых превышают 16 000 руб. и не имеющих налоговые вычеты						
19							
20							

Рис.10.

9. Переименуйте текущий рабочий лист на лист с именем **Ведомость**

10. Скопируйте рабочий лист с именем **Ведомость**

11. Переименуйте лист **Ведомость(2)** на **Формулы**.

12. На листе **Формулы** отобразите формулы в ячейках таблицы.

13. Скопируйте с листа **Ведомость** на *Лист 3* столбцы **Ф.И.О.**, **Сумма к выдаче**. Для вставки из буфера обмена используйте специальную вставку (команда Главная → Буфер обмена → Вставить → Специальная вставка → значения).

14. Добавьте к таблице поля **Сообщение о надбавке**, **Величина надбавки**, **Итоговая сумма**. Введите заголовок таблицы **Расчет надбавки**. Введите нумерацию столбцов (рис. 3.3).

15. Введите в столбец **Сообщение о надбавке** формулу, которая выводит сообщение **Да**, если сумма к выдаче составляет менее 20000 р., и **Нет** в противном случае: =ЕСЛИ(B4<20000;"Да";"Нет").

16. Введите в столбец **Величина надбавки** формулу, которая выводит сумму надбавки равную 20% от суммы к выдаче, если данная сумма составляет менее 20 000 р., и 0 в противном случае.

17. Вставьте формулу для вычисления значений по столбцу **Итоговая сумма**.

18. Сравните полученную Вами таблицу с таблицей, представленной на рис. 11. При расхождении откорректируйте таблицу.

	A	B	C	D	E
1	Расчет надбавки				
2	Ф.И.О.	Сумма к выдаче	Сообщение о надбавке	Величина надбавки	Итоговая сумма
3	1	2	3	4	5
4	Серова Н. Р.	16 242,20р.	Да	3 248,44р.	19 490,64р.
5	Яковлева И. О.	17 643,60р.	Да	3 528,72р.	21 172,32р.
6	Николаев И. В.	20 410,00р.	Нет	0,00р.	20 410,00р.
7	Семенов А. Д.	13 911,30р.	Да	2 782,26р.	16 693,56р.
8	Антонова Е.Н.	26 578,50р.	Нет	0,00р.	26 578,50р.
9	Осипова А. Л.	22 531,60р.	Нет	0,00р.	22 531,60р.
10	Миронов П. О.	18 661,50р.	Да	3 732,30р.	22 393,80р.

Рис.11.

19. Покажите результат Вашей работы преподавателю.

Задание 2. По расчетным данным определить «Затраты на автоматизацию офиса».

Выполнение.

1) Проанализируйте финансовые источники для реализации бизнес-плана (Практическая работа №5).

2) Ознакомьтесь с кредитной политикой нескольких банков (процентная ставка, срок кредитования) и заполните табл.6.

Таблица 6. Выбор финансовой стратегии

Наименование банка	Ссуда	Процентная ставка	Срок кредитования	Ежемесячный платеж	Выплаты банку	Переплата банку
Банк 1	Сумма (табл.4)					
Банк 2	Сумма					
Банк 3	Сумма					

3) Для определения ежемесячного платежа воспользуйтесь функцией ПЛТ(СТАВКА;КПЕР;ПС), которая вычисляет сумму периодического платежа, необходимую

- для погашения ссуды ПС
- с процентной ставкой СТАВКА
- за число платежных периодов КПЕР (в месяцах).

Пример использования Функции ПЛТ(СТАВКА;КПЕР;ПС)

Ссуда	Процентная ставка	Срок кредитования	Ежемесячный платеж
10000	8%	10	-1 037,03 р.

4) Примите решение по выбору банка. Обоснуйте свое решение.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите технологию агрегирования данных (нахождение суммы, среднего и т.д.)
2. Назначение и применение Мастера функций.
3. Назначение и аргументы функции ПЛТ(ставка;кпер;пс).
4. Почему результат работы функции ПЛТ отрицательное число? почему использован красный цвет?
5. Какие типы встроенных функций реализованы в пакете Excel?
6. Какие функции агрегирования данных используются в работе?
7. Какие аргументы имеет функция СЧЕТЕСЛИ()? Что вычисляет эта функция?
8. Какие аргументы имеет функция СУММЕСЛИ()? Что вычисляет эта функция?
9. Какие аргументы имеет функция СУММЕСЛИМН()? Что вычисляет эта функция?
10. Какие аргументы имеет функция ЕСЛИ()? По какому алгоритму работает эта функция?
11. Какие календарные функции Вам известны?
12. Перечислите наиболее часто используемые математические, логические и статистические функции?
13. Опишите правила использования функции при работе с данными.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №7

Задание 1. IT- фирма по разработке ПО отслеживает заказы и сроки сдачи работ, ведение финансового, налогового учета. Стоимость работ зависит от предъявляемых функциональных требований, используемых технологий, объема работ, сроков разработки, передачи прав на программный продукт и т.д.

Выполнение.

- 1) Провести анализ рынка IT-услуг:
 - виды IT-услуг;
 - стоимости IT-услуг
 - функциональные особенности языков программирования,
 - используя информацию из Интернета, например:

<https://vc.ru/17286-app-creation-time>

<http://compress.ru/article.aspx?id=17794#Бизнес-решения>

<http://itdistrict.ru/kakoy-yazyik-programmirovaniya-samyiy-vostrebovannyiy-v-2017-godu/>

<http://fb.ru/post/career-management/2017/5/27/12929>

<https://doslab.ru/ceny.html>

2) Вставить новый лист с именем **ПРИЛОЖЕНИЕ**. На основе полученной информации создать справочные таблицы:

Таблица 1. Виды тарифов в зависимости от сложности IT-услуг

ПРИМЕР!!!		
	Тариф	Виды IT-услуг
1	ПРОСТОЙ	установка и настройка программ, установка ОС, настройка интернета, настройка сети. Сайт-визитка, простые мобильные приложения, учебное ПО, внесение информации, обучение персонала
2	ПРОСТОЙ +	создание сайтов по специальной тематике: медицинской, фармацевтической, научной, исследовательской, технической, промышленной, финансовой и пр., мобильные приложения средней сложности
3	ОСОБЫЙ	автоматизация документооборота, Интернет-магазин
4	ЭКСКЛЮЗИВ	программные продукты научного и научно-технического содержания, сложные мобильные приложения

Таблица 2. Стоимость (чел/час) по выбранной технологии/языка

ПРИМЕР!!!					
	Язык программирования	Стоимость 1 чел/часа (руб)			
		Тариф ПРОСТОЙ	Тариф ПРОСТОЙ +	Тариф ОСОБЫЙ	Тариф ЭКСКЛЮЗИВ
1.	Ruby	600	725	850	1000
2.	Ruby on Rails				
3.	Python				
4.	C++				
5.	Objective-C				
6.	JavaScript				
7.	PHP				
8.	C#				
9.	C				
10.	SQL				

Таблица 3. Скидки для IT-услуг

	Основание для скидки	Размер скидки
1	Объем работ от 30 до 50 чел/час	5%
2	Объем работ от 51 до 200 чел/час	10%
3	Объем работ более 200 чел/час	15%

Таблица 4. Надбавки для IT-услуг

	Основание для надбавки	Размер надбавки
1	Срочность	75%
2	Составление технического задания	8%
3	Передача прав на программный продукт	75%

3) Вставить новый лист с именем Регистрация заказа

а) Установить альбомную ориентацию.

б) Создать таблицу «Регистрации заказов» следующей структуры:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Регистрация заказа								
2	Счет № _____ на разработку программного обеспечения					от	22.01.2018		
3							23.03.2018		
4	Заказчик _____								
5	№	Название работ	Язык	Тариф		Кол-во чел/час	Скидка/ Надбавка		Сумма
6				руб/час	Основание		%	Основание	
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17	ИТОГО								
18	Сумма НДС						20%		
19	ВСЕГО по счету к оплате								

с) Заполнить таблицу «Регистрация заказа»:

д) в ячейку F2 вставить календарную функцию =СЕГОДНЯ()

е) таблица должна содержать не менее 20 строк с информацией, согласованной с ПРИЛОЖЕНИЕМ 1.

ф) Определить:

- стоимость работы по каждому типу документа (Сумма);
- общую стоимость работ (ИТОГО) – ячейка I17
- сумму налога за выполненные работы (Сумма НДС) – ячейка I18
- всего по счету – ячейка I19

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Пример таблицы «Регистрации заказов»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Регистрация заказа								
2	Счет № _____ на разработку программного обеспечения					от	22.01.2018		
3							23.03.2018		
4	Заказчик _____								
5	№	Название работ	Язык	Тариф		Кол-во чел/час	Скидка/ Надбавка		Сумма
6				руб/час	Основание		%	Основание	
7	1	Автоматизация документооборота	1С	850	Таб. 1, п.3; Таб. 2, п.1	120	-10	Таб. 3, п.2	91 800,00 р.
8	2	Расчет параметров сложного механизма	Python	1000	Таб. 1, п.2; Таб. 2, п.3	300	-15	Таб. 3, п.3	255 000,00 р.
9	3						-10		0,00 р.
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17	ИТОГО								346 800,00 р.
18	Сумма НДС						20%		69 360,00 р.
19	ВСЕГО по счету к оплате								416 160,00 р.