

Основные понятия языка VBA

1. Объекты

Объект - основной элемент VBA Excel. В VBA *объектами* являются рабочая книга, рабочий лист и его составляющие.

Примеры объектов:

- Sheet - лист Excel;
- Cell - ячейка;
- Range - диапазон ячеек;
- Application - приложение;
- UserForm - пользовательская форма.

Доступ к объекту возможен через его методы и свойства.

2. Методы

Над объектами можно совершать различные действия. Действия, совершаемые над объектами, называются методами. Например, ячейку можно очистить (Clear), приложение закрыть (Quit), пользовательскую форму показать (Show) или скрыть (Hide).

Название метода отделяется от названия объекта точкой: **объект.метод**.

Примеры использования методов:

Range("B2:E2").Select - выбрать диапазон ячеек B2:E2;

Range("C1:C5").Clear - очистить диапазон ячеек C1:C5;

UserForm2.Hide - скрыть форму №2;

UserForm5.Show - показать форму №5;

Application.Quit - выйти из приложения.

3. Свойства

Свойствами описываются характеристики объектов. Например, размер и цвет шрифта, положение формы на экране или состояние объекта (доступность, видимость). Чтобы изменить характеристику объекта, надо просто изменить значение свойства, т.е. присвоить ему определенные значения.

Синтаксис установки значения свойства:

Объект.Свойство = ЗначениеСвойства,

где Объект обозначает имя объекта, Свойство - имя свойства, которому присваивается значение.

Имя объекта отделяется от имени свойства точкой.

Примеры свойств:


Range("D1").Value = 2005 - поместить в ячейку D1 значение 2005.

Range("C1:C10").Text = "Информатика" - поместить в диапазон ячеек C1:C10 текст Информатика.

Range("B2").Font.Size = 14 - в ячейке B2 установить размер шрифта 14.

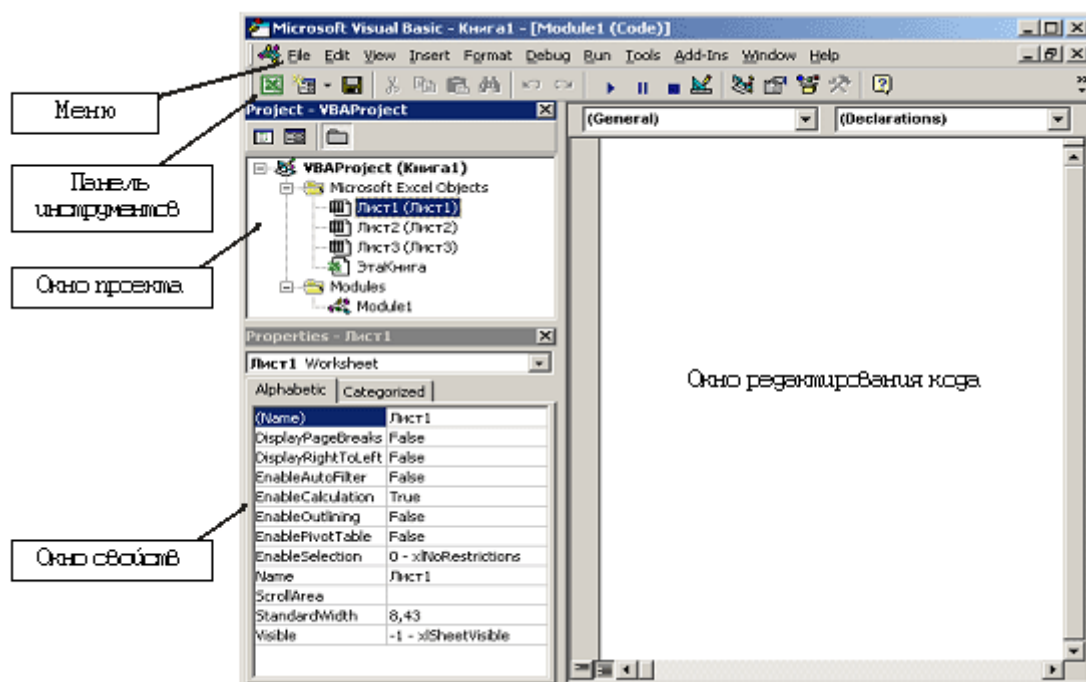
Структура редактора VBA

Редактор VBA активизируется командой **Сервис ® Макрос ® Редактор Visual Basic**. После выполнения команд мы попадаем в редактор VBA.

Возвратиться из редактора VBA в рабочую книгу можно нажатием кнопки **Вид(View) ® Microsoft Excel** .

Рассмотрим основные компоненты окна редактора. Внешний вид окна редактора представлен на рисунке. Окно редактора состоит из следующих компонентов:

- панели инструментов;
- окно проекта;
- окно свойств;
- окно редактирования кода;
- меню.



Практическая работа №1. Конструкция ветвление в VBA.

Задача. Ваш друг выехал в город N, расстояние до которого s км на велосипеде со скоростью v_1 км/ч. Вы выехали с опозданием на dt часа со скоростью v_2 км/ч. Догоните ли Вы друга к моменту въезда в город?

1. Создадим модуль для решения этой задачи:

Excel -> Разработчик -> Visual Basic -> Insert -> Module

В модуле создаем процедуру для решения поставленной задачи.

Sub Pogonia()

End Sub

2. Используя структуру ветвление, разрабатываем код решения задачи.

Sub Pogonia()

Dim v1, v2, s, dt As Single

s = InputBox("Укажите расстояние до города")

v1 = InputBox("Укажите скорость велосипедиста")

dt = InputBox("Сколько времени прошло с момента выезда велосипедиста?")

v2 = InputBox("Укажите Вашу скорость")

If (s / v2 + dt) <= (s / v1) Then

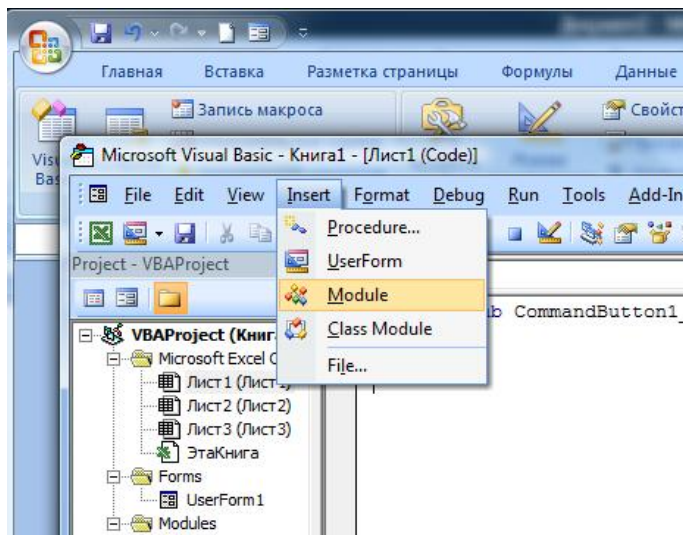
MsgBox ("Догоните")

Else

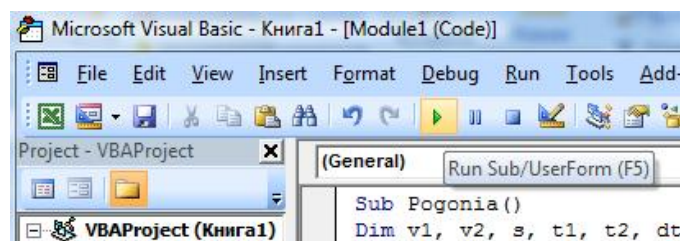
MsgBox ("НЕ догоните")

End If

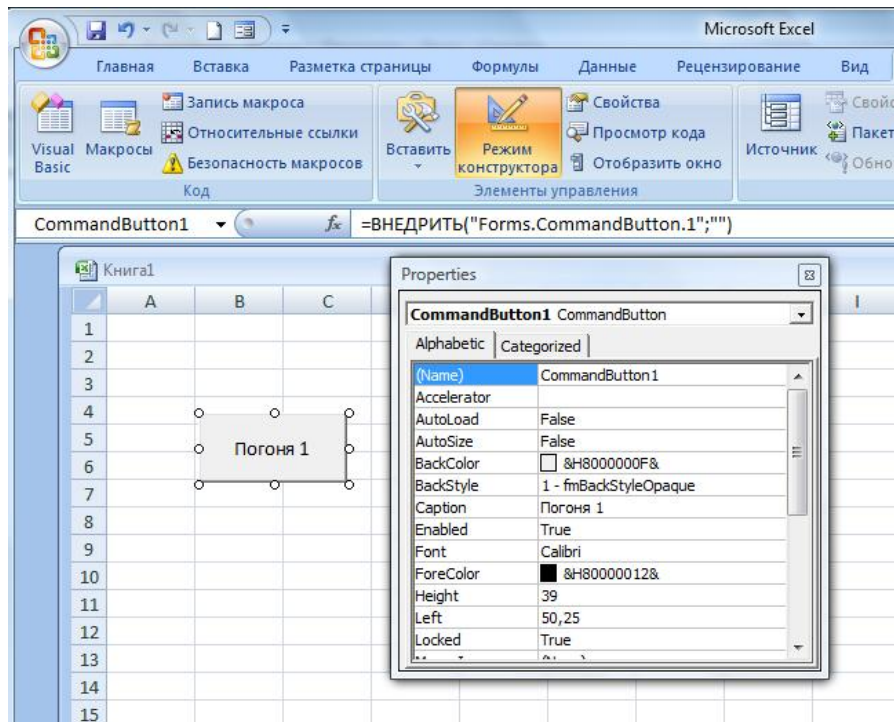
End Sub



3. Проверяем работоспособность программы, запустив ее на выполнение



4. Создадим кнопку вызова модуля на листе Excel.



- Установим в свойстве Caption значение «Погоня 1».
- На кнопке напишем код вызова процедуры *Pogonia*:
`Private Sub CommandButton1_Click()
Pogonia
End Sub`

5. Проверьте работоспособность программы.

	Тест 1	Тест 2
Вход:		
s	87	87
V1	23	23
V2	34	25
dt	0,5	0,5
Выход:	<i>Догоните</i>	<i>Не догоните</i>

6. Сохраните файл в личной папке под именем *ПР1_ваша фамилия*.

Самостоятельная работа №1. (Выполняется в том же файле)

номер	Задача
1	Составьте программу, проверяющую, что введенное число является четным или нечетным.
2	Напишите программу, анализирующую данные пожарного датчика в помещении, которая выводит сообщение «Пожароопасная ситуация», если температура в комнате превысила 60 ⁰ С. Значение температуры вводится с клавиатуры.
3	Вы ввели трехзначное число. Составьте программу, определяющую, есть ли в этом числе четные цифры.
4	Вы ввели трехзначное число. Составьте программу, определяющую, является ли сумма цифр этого числа нечетным числом.
5	Составьте программу, проверяющую, что введенное число делится без остатка на 3 и на 8 одновременно.
6	Даны круг и квадрат. Составьте программу, определяющую по введенным вами значениям длин стороны квадрата и радиуса круга, одно из утверждений «Круг вписан в квадрат» или «Квадрат вписан в круг».
7	Составьте программу, проверяющую, является ли введенное число положительным и четным.
8	Составьте программу, определяющую, пройдет ли график функции $y=5x^2-7x+2$ через заданную точку с координатами (a,b).
9	Составьте программу, определяющую, лежит ли точка с указанными координатами X, Y на окружности радиуса R с центром в начале координат.
10	В ЭВМ поступают результаты соревнований по плаванию для 3-х спортсменов. Составьте программу, которая выбирает лучший результат и выводит его на экран с сообщением, что это результат победителя заплыва.
11	Вы ввели трехзначное число. Затем ввели любую цифру. Составьте программу, определяющую, есть ли в этом числе данная цифра.
12	Составьте программу, реализующую эпизод применения компьютера в книжном магазине. Компьютер запрашивает стоимость книг и сумму денег, внесенную покупателем. Если сдачи не требуется, печатает на экране «Спасибо». Если денег внесено больше, то печатает «Возьмите сдачу» и указывает сумму сдачи. Если денег недостаточно, то печатает об этом сообщение и указывает размер недостающей суммы.
13	К финалу конкурса лучшего по профессии «Специалист электронного офиса» были допущены трое: Иванов, Петров, Сидоров. Соревнования проходили в три тура. Иванов в первом туре набрал M1 баллов, во втором – N1, в третьем – P1. Петров – соответственно M2, N2, P2. Сидоров – M3, N3, P3. Составьте программу, определяющую, сколько баллов набрал победитель.

Практическая работа №2. Конструкция цикл с параметром в VBA и множественный выбор (часть 1).

Задача. Ваш друг выехал в город N, расстояние до которого s км на велосипеде со скоростью v1 км/ч. Вы выехали с опозданием на dt часа со скоростью v2 км/ч. С какой минимальной скоростью Вы должны передвигаться чтобы догнать друга к моменту въезда в город?

1. В том же модуле создадим новую процедуру для решения задачи.

```
Sub Pogonia2()  
Dim v1, v2, s, t1, t2, dt As Single  
s = InputBox("Укажите расстояние до города")  
v1 = InputBox("Укажите скорость велосипедиста")  
dt = InputBox("Сколько времени прошло с момента выезда велосипедиста?")  
t1 = s / v1  
For v2=1 to 200  
    If (s / v2 + dt) <= t1 Then  
        MsgBox ("Догоните при скорости >=" & v2 & "км/ч ")  
        Exit for  
    End If  
Next v2  
  
End Sub
```

2. Создайте кнопку вызова модуля на листе Excel.
3. Проверьте работоспособность программы
4. Сохраните файл.

Практическая работа №2. (часть 2).

Задача. Ваш друг выехал в город **N**, расстояние до которого **s** км на велосипеде со скоростью **v1** км/ч. С момента выезда Вашего друга прошло **dt** часа. Каким транспортом Вам нужно воспользоваться, если вы хотите догнать друга к моменту его въезда в город? Варианты: бегом (скорость до 8 км/ч), на велосипеде (скорость до 35 км/ч), или на автомобиле.

1. В рабочем модуле создадим новую процедуру **Pogonia3()** для решения задачи.

Для решения данной задачи к коду предыдущей процедуры достаточно добавить код, формирующий множественный выбор:

```
Select Case v2  
  Case Is < 8  
    MsgBox ("Бегом")  
  Case 8 To 35  
    MsgBox ("На велосипеде ")  
  Case Is > 35  
    MsgBox ("На автомобиле")  
End Select
```

2. Рассмотрим еще один пример применения конструкции множественный выбор.

<u>Постановка задачи</u> В поезде 6 вагонов. 1-Синий, 2 и 6 – зеленые, с 3 по 5 – желтые. По номеру вагона определить цвет.	<u>Ввод данных:</u> С помощью <i>InputBox</i> <u>Вывод данных:</u> Сообщение <i>MsgBox</i>
<u>Листинг программы</u> <pre>Private Sub CommandButton1_Click() DIM n AS INTEGER N=InputBox("Введите номер вагона") SELECT CASE n CASE 1 MsgBox ("Синий") CASE 2,6 MsgBox ("Зеленый ") CASE 3 TO 5 MsgBox ("Желтый ") CASE Is>6 MsgBox ("Недопустимый номер") CASE ELSE MsgBox ("Ошибка ввода данных") END SELECT End Sub</pre>	

Самостоятельная работа №2. (Выполняется в том же файле)

3.

1. Выбрать для решения задачи из списка, разработать в среде Excel пользовательский интерфейс, алгоритм и программу решения задачи. (Вы должны набрать 5 баллов на 5, 3-4 балла на 4, 1-2 балла на 3)
2. Продумать тестовые задания.
3. Продемонстрировать решение задачи на компьютере преподавателю.

Задачи для самостоятельной работы

Вариант	Задача	баллы
1	Написать программу, которая бы по введенному номеру времени года (1 — зима, 2 — весна, 3 — лето, 4 — осень) выдавала соответствующие этому времени года месяцы, количество дней в каждом из месяцев.	1
2	Напишите программу, которая анализирует человека по возрасту и относит к одной из четырех групп: дошкольник, ученик, работник, пенсионер. Возраст человека вводится с клавиатуры.	1
3	Составить программу, позволяющую получить словесное описание отметок (1 — плохо, 2 — неудовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично).	1
4	Ракета запускается с Земли со скоростью V (км.час) в направлении движения Земли по орбите вокруг Солнца. Составьте программу, определяющую результат запуска ракеты в зависимости от скорости V . Известно, что при $V < 7,8$ ракета упадет на Землю; при $7,8 < V < 11,2$ ракета станет спутником Земли; при $11,2 < V < 16,4$ ракета станет спутником Солнца; при $V > 16,4$ ракета покинет солнечную систему.	2
5	Составить программу, которая по заданным году и номеру месяца m определяет количество дней в этом месяце.	3
6	Составьте программу, реализующую эпизод применения компьютера в книжном магазине. Компьютер запрашивает стоимость книг и сумму денег, внесенную покупателем. Если сдачи не требуется, печатает на экране «Спасибо». Если денег внесено больше, то печатает «Возьмите сдачу» и указывает сумму сдачи. Если денег недостаточно, то печатает об этом сообщение и указывает размер недостающей суммы.	2
7	Составьте программу, которая для числа K (от 1 до 99), введенного вами, напечатает фразу «Мне K лет», где K – введенное число, при этом в нужных случаях слово «лет» заменяя на «год» или «года». Например, при $K=70$ «Мне 70 лет», при $K=15$ «Мне 15 лет», при $K=23$ «Мне 23 года», при $K=31$ «Мне 31 год».	3
8	Составьте программу, которая по введенному вами K – числу грибов печатает фразу «Мы нашли в лесу K грибов», причем согласовывает окончание слова «гриб» с числом K . Количество грибов может быть любым целым числом: 1, 3, 34, 127 и т.д. Окончание фразы определяется значением последней цифры.	3

Практическая работа №3 Создание пользовательского интерфейса


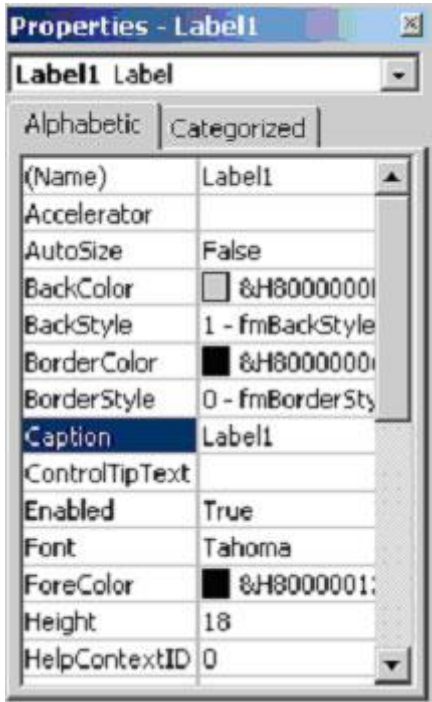

Цель работы: создание пользовательской формы; вставка надписей, полей, кнопок и картинки в пользовательскую форму; программирование кнопок пользовательской формы; **ВЫЗОВ** **пользовательской формы на рабочий стол редактора Excel**; проверка работы пользовательской формы.

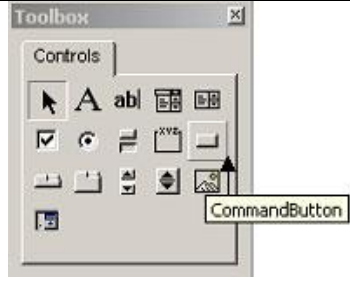


Нужно знать:

Элементы управления - это объекты, которые служат для организации интерфейса между пользователем и компьютером. Например: *кнопки, списки, переключатели*.

Элемент управления - это объект, имеющий свои свойства, методы, события.


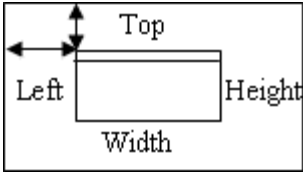







Задание. Составить программу расчета скорости машины.






<ol style="list-style-type: none">1. Открыть или создать файл для работы;2. Перейти в редактор Visual Basic (Сервис > Макрос > редактор Visual Basic);3. Создать пользовательскую форму (Insert> UserForm);4. На панели элементов выбрать пиктограмму “Label” - “Надпись”;5. В пользовательской форме нарисовать окно для надписи.	
<ol style="list-style-type: none">6. В окне сделать надпись “Расстояние”, для этого:<ul style="list-style-type: none">- щелкнуть правой кнопкой по окну “Label1” и выбрать команду “Properties”;- в появившемся окне свойств выбрать:<ul style="list-style-type: none">- свойство “Caption”, в котором вместо слова “Label1” написать слово “Расстояние”;- свойство “TextAlign”, в котором поставить цифру 2 – выравнивание по центру.7. Аналогичным образом сделать еще две надписи: “Время” и “Скорость”.	
<ol style="list-style-type: none">8. Подключить пиктограмму “TextBox” - “Поле” и под каждой надписью нарисовать окно.	

<p>9. Подключить пиктограмму “CommandButton” - “Кнопка”.</p> <p>10. Нарисовать в пользовательской форме 2 кнопки и подписать их “Выход из формы” и “Расчет Скорости” с помощью свойств “Caption” и “TextAlign”.</p>	
<p>11. В получившейся пользовательской форме запрограммируйте кнопку “CommandButton1” для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два раза щелкните по кнопке “Выход из формы”; - написать оператор UserForm1.Hide (закрыть пользовательскую форму №1); 	
<p>12. Запрограммировать кнопку “CommandButton2” - “Расчет скорости” для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два раза щелкнуть по кнопке; - написать программу: <p>S = Val(TextBox1) - считываем значение из окошка TextBox1 T = Val(TextBox2) - считываем значение из окошка TextBox2 V = S / T - производим вычисление скорости TextBox3 = Str(V) - полученное значение записываем в окошко TextBox3</p> <pre>Private Sub CommandButton2_Click() S = Val(TextBox1) T = Val(TextBox2) V = S / T TextBox3 = Str(V) End Sub</pre>	
<p>12. Перейти на рабочий лист редактора Excel.</p> <p>13. Подключить панель элементов (Вид > Панели инструментов > Панель элементов).</p> <p>14. Начертить кнопку и подписать ее “Вызов формы”.</p> <p>15. Запрограммировать данную кнопку, для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два раза щелкнуть по кнопке левой кнопкой мыши; - написать фразу – UserForm1.Show (Показать пользовательскую форму №1) 	
<p>16. На панели элементов отключить Режим конструктора. Вызвать получившуюся форму и проверить работу всех кнопок</p>	

Самостоятельная работа №3. Разработать пользовательский интерфейс для решения квадратного уравнения.

Приложение

Элемент управления	Назначение	Основные свойства
Надпись  Label	служит для добавления текста на форму. Этот текст не может быть изменен пользователем, но может быть изменен программой.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Caption - текст надписи. ○ Font - шрифт, его размер, начертание. ○ Alignment - выравнивание текста: Left (влево), Right (вправо), Center (по центру). ○ ToolTipText - подсказка, появляющаяся при наведении указателя мыши на элемент управления. ○ Свойства размещения и размера элемента:  ○ ForeColor - цвет текста. ○ BackColor - цвет фона.
Текстовое поле  TextBox	Служит для того, чтобы пользователь мог ввести текст во время работы программы.	Text - содержит символы, которые ввел пользователь. Другие свойства аналогичны элементу "Надпись".
Рамка  Frame	используется для оформления, а также для группировки переключателей. Сверху на рамке можно сделать надпись с помощью свойства Caption .	
Кнопка  Command Button.		<ul style="list-style-type: none"> ○ Caption - надпись на кнопке. ○ Enabled - доступность элемента. С помощью этого свойства блокируются элементы, которые пользователю нельзя использовать в данный момент. Выбирают из двух значений: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>True</i> (Да) - элемент управления доступен пользователю. ▪ <i>False</i> (Нет) - элемент управления не доступен. ○ Visible - видимость элемента управления: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>True</i> (Да) - виден. ▪ <i>False</i> (Нет) - не виден.
Флажок  Check Box	Используется, когда пользователь должен ввести Да (флажок установлен ) или Нет (флажок снят )	Value - содержит значение элемента управления. Имеются следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> - нет, флажок снят; - есть, флажок установлен; - флажок недоступен.
Переключатель  Option Button	Позволяет пользователю выбрать один вариант из нескольких.	Свойства: Value - показывает выбрана опция (1) или нет (0).
Поле со списком	В это поле	○ Text - содержимое строки, введенное

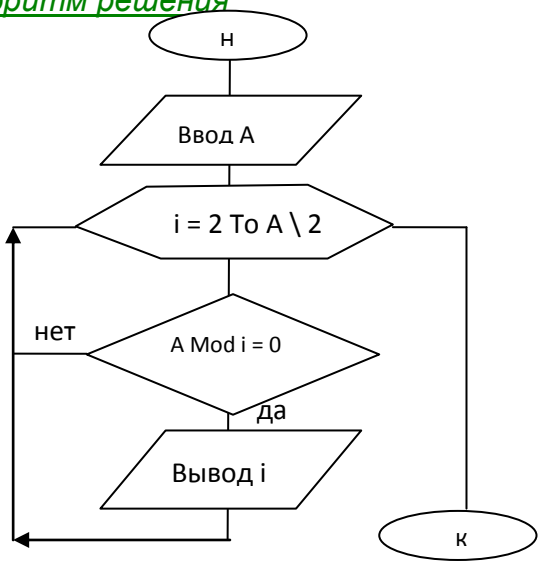
 ComboBox	<p>пользователь может вводить текст так же, как и в TextBox, а кроме этого, если нажать , то откроется список, из которого можно выбрать нужную строку.</p>	<p>пользователем или выбранное из списка.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ List - строки списка (многострочное свойство). ○ ListIndex - номер выбранной пользователем строки (нумерация начинается с нуля, если никакая строка не была выбрана, то свойство равно -1).
<p>Список</p>  ListBox	<p>Содержит список строк, в котором пользователь может выбрать одну или несколько строк.</p>	<p>Свойства элемента аналогичны элементу ComboBox, за исключением свойства Text, которое здесь отсутствует.</p>
<p>Рамка для рисунка</p>  PictureBox	<p>Содержит рисунок. Рисунок выбирается с помощью свойства Picture, в которое вводится имя файла или выбирается с помощью кнопки .</p>	
<p>Таймер</p>	<p>Timer позволяет отслеживать интервалы времени, вызывает событие Timer через заданный интервал времени.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enabled Активизация таймера. Включено - значение True (истина) ▪ Интервал задается в миллисекундах (max=65536(65,5с)).

Практическая работа №4. Решение задач. Конструкция цикл с параметром

Цель работы: организация цикла с параметром в среде VBA Excel.

Задание

1. Разработать в среде VBA Excel пользовательский интерфейс, алгоритм и программы решения задач из примера.

Пример 1	
<p><u>Постановка задачи</u> Найти все делители числа <u>Контрольный пример:</u> На входе – 34 На выходе – 1, 2, 17, 34</p>	<p><u>Ввод данных:</u> С помощью текстового поля <i>TextBox1</i> <u>Вывод данных:</u> В метку на форме <i>Label1</i> Кнопка <i>CommandButton1</i> – запуск решения Кнопка <i>CommandButton2</i> - выход</p>
<p><u>Листинг программы</u> На кнопке «делители» Private Sub CommandButton1_Click() Dim A As Integer Dim B As String B = "" A = Val(TextBox1.Text) For i = 1 To A \ 2 If A Mod i = 0 Then B = B + "," + Str(i) Next i Label1 = B + "," + Str(A) End Sub</p> <p>На кнопке «выход» Private Sub CommandButton2_Click() Unload Me End Sub</p> <p><i>Примечание:</i> Функция <i>Val(TextBox1.Text)</i> преобразует текст в число Функция <i>Str(i)</i> преобразует число в текст</p>	<p><u>Алгоритм решения</u></p>  <pre> graph TD Start([Н]) --> Input[/Ввод А/] Input --> Loop{i = 2 To A \ 2} Loop --> Decision{A Mod i = 0} Decision -- нет --> Loop Decision -- да --> Output[/Вывод i/] Output --> Loop Loop --> End([К]) </pre>
Пример 2	
<p><u>Листинг программы</u></p> <p>Private Sub CommandButton1_Click() Dim A As Integer k=1 A= Range("b1").Value ' в пер.А значение ячейки b1 For i = 1 To A \ 2 If A Mod i = 0 Then Cells(k + 1, 2) = i k=k+1 end if Next i Cells(k + 1, 2) = A End Sub</p>	<p><u>Ввод данных:</u> В ячейку B1 <u>Вывод данных:</u> В столбец A</p> <p>Создайте кнопку «ДЕЛИТЕЛИ» (запуск решения) на листе 1. На ней выполните двойной щелчок и создайте макрос. Код на кнопке приведен слева.</p> <p><u>Можно добавить кнопку для очистки ячеек</u> Sub Очистка() Range("A2:B20").ClearContents End Sub</p>

Самостоятельная работа №4.

1. Выбрать для решения задачи из списка в Приложении, разработать в среде Excel пользовательский интерфейс, алгоритм и программу решения задачи. (Вы должны набрать 6 баллов на «5», 4-5 баллов на «4», 2-3 балла на «3»)
2. Продумать тестовые задания.
3. Продемонстрировать решение задачи на компьютере преподавателю.

Задачи для самостоятельной работы

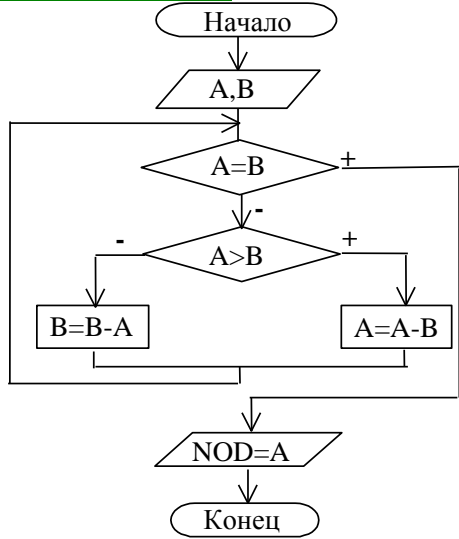
Вариант	Задача	баллы	
1	Составить программу, позволяющую напечатать квадраты натуральных чисел от 1 до n.	1	
2	Разработайте программу, вычисляющую произведение чисел от 1 и по порядку до указанного пользователем числа.	1	
3	Разработайте программу, вычисляющую сумму всех натуральных чисел меньших указанного пользователем числа кратных одновременно 13 и 5.	1	
4	Найти сумму n первых членов арифметической прогрессии, заданной двумя первыми членами	2	
5	Найти сумму n первых членов геометрической прогрессии, заданной двумя первыми членами	2	
6	Найти среднее арифметическое N чисел, введенных с клавиатуры.	2	
7	Найти сумму делителей введенного с клавиатуры числа	2	
8	Найти количество делителей введенного с клавиатуры числа	2	
9	Определить максимальное число из N чисел, введенных с клавиатуры	2	
10	Определить максимальное четное число из N чисел, введенных с клавиатуры	3	
11	На интервале [2; n] найти натуральное число с максимальной суммой делителей.	5	Для 50 : 48
12	Найти количество четырехзначных чисел, в десятичной записи которых нет двух одинаковых цифр.	4	
13	Проверить, является ли число N простым.	5	
14	Вы положили 10000 руб. под 3% годовых. На какую сумму увеличится Ваш вклад через 10 лет?	4	

Практическая работа №5. Организация цикла с условием

Цель работы: организация цикла с условием в среде VBA Excel.

Задание

1. Разработать в среде VBA Excel пользовательский интерфейс, алгоритм и программу решения задачи из примера.

Пример решения задачи	
<p><u>Постановка задачи</u></p> <p>Вычислить наибольший общий делитель (НОД) двух натуральных чисел A и B, используя алгоритм Евклида.</p> <p><u>Формальная постановка задачи:</u></p> <p>Дано: A, B.</p> <p>Найти: НОД</p> <p><u>Контрольный пример:</u></p> <p>A=35; B=14; НОД=7.</p>	<p><u>Алгоритм решения</u></p>  <pre>graph TD Start([Начало]) --> Input[/A, B/] Input --> Cond1{A=B} Cond1 -- "+" --> NOD_A[/НОД=A/] Cond1 -- "-" --> Cond2{A>B} Cond2 -- "-" --> B_sub[B=B-A] Cond2 -- "+" --> A_sub[A=A-B] B_sub --> Cond1 A_sub --> Cond1 NOD_A --> End([Конец])</pre>
<p><u>Листинг программы</u></p> <pre>Private Sub Form_Load() Dim A As Integer, B As Integer, NOD As Integer A = CInt(InputBox("Введите A:")) B = CInt(InputBox("Введите B:")) Do Until A = B If A > B Then A = A - B Else B = B - A End If Loop NOD = A MsgBox ("НОД=" + Str(NOD)) End Sub</pre>	

2. В соответствии с вариантом, заданным в Приложении, разработать в среде Excel пользовательский интерфейс, алгоритм и программу решения задачи.

3. Продумать тестовые задания.

4. Продемонстрировать решение задачи на компьютере преподавателю.

Практическая работа №6 Организация цикла с условием
Задачи для самостоятельной работы

Вариант	Задача
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	Составьте программу, которая находит 4 последовательных натуральных числа, произведение которых равно 1680.
12	Вы положили N руб. под 3% годовых. Через сколько лет Ваш вклад удвоится?