

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой общественного
здоровья и здравоохранения
_____ В.Л.Аджиенко
06.02.2021

Методические указания для студентов
второго курса ЛЕЧЕБНОГО факультета
к проведению практического занятия
по дисциплине «Медицинская информатика»

***Тема 6. Табличный редактор
MS Excel.
Вычисление с помощью формул и
функций***

Волгоград
2021

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Что такое формула в Excel и какова её структура?
2. Из каких элементов состоит формула?
3. Каковы правила ввода и редактирования формул в Excel?
4. Поясните очерёдность выполнения арифметических операций в формулах.
5. Как обозначается адрес ячейки таблицы в программе EXCEL?
6. Какую роль выполняет *Имя* ячейки при его использовании в выражениях?
7. Какие символы могут входить в *Имя* ячейки?
8. Приведите пример использования имён ячеек в формулах.
9. Каким образом в формуле осуществляется ссылка на ячейку таблицы (адрес ячейки)?
10. Какие виды адресации ячеек (ссылок) используются в Excel?
11. В чем заключаются различия между абсолютным и относительным адресом ячейки (ссылками)?
12. Что такое функция в Excel?
13. Какова структура функции Excel?
14. Как пользоваться Мастером функций?
15. Каким образом в программе Excel рассчитать среднее, максимальное и минимальное значения?
16. Назначение и примеры использования функции ЕСЛИ.

ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ EXCEL

Для вычислений в Excel используются формулы, которые могут быть простыми (такими как, например, сложение содержимого двух ячеек) и сложными (например, определение отклонения какой-либо величины от

других значений последовательности). При вводе формул используются константы, адреса ячеек, операторы и функции.

Для вычислений в Excel используются следующие операторы:

- *арифметические*: сложение +, вычитание –, умножение *, деление /, возведение в степень ^, проценты %;
- *сравнения*: =, <, >, <=, >=, <>;
- *связи*: объединение «;» и диапазон «:»;
- *текстовый оператор* соединения текста: «&».

При вводе формул в ячейки руководствуются следующими правилами:

- 1) формула всегда начинается со знака «=»;
- 2) порядок выполнения вычислений определяется правилами математики (сначала умножение или деление, а затем сложение или вычитание) который может быть изменён использованием круглых скобок;
- 3) в формуле возможно использование имени, присвоенного ячейке или диапазону ячеек;
- 4) формулу можно вводить непосредственно в ячейке или в строке формул, при этом результат вычисления отображается в ячейке, а строка формул показывает эту формулу;
- 5) если формула содержит ссылки на ячейки, а значения в этих ячейках изменяются, то Excel автоматически вычисляет формулы и обновляет значения, используя новые данные;
- 6) формула может включать название вычислительных функций, которые записываются кратким именем с открывающейся и закрывающейся скобками, например функция *Пи()* покажет в ячейке число 3,141592654.
- 7) адреса диапазона ячеек при вводе формулы можно набирать на клавиатуре или выделять мышью, протаскивая ее на требуемое количество ячеек. При этом выбранные в формуле ячейки выделяются пунктирной границей, называемой «бегущей рамкой».

1. Особенности ввода формул в таблицах Excel

Для *ввода формулы* необходимо:

1. установить табличный курсор в требуемую ячейку;
2. нажать на клавиатуре клавишу «=» (равно);
3. набрать формулу на клавиатуре
4. нажать «Enter».

Пример формулы с использованием констант (постоянных значений): **=234*68-99/6+18^5**

Эта формула содержит только константы и знаки арифметических операций.

Пример формулы с использованием констант и переменных (значений, предварительно записанных в ячейку таблицы с определенным адресом): **=A1*5-B3/2+C4^2**

Вторая формула использует *адреса* ячеек **A1**, **B3** и **C4**. Когда вместо числа в формуле используется адрес ячейки, говорят, что формула включает *ссылку* на ячейку.

Пример формулы с использованием функции и переменных:

=СРЗНАЧ(A1:A5)

Такая формула вычисляет среднее значение чисел содержащихся в ячейках диапазона от **A1** до **A5**.

Адрес ячейки в формуле, то есть *ссылку* можно задать несколькими способами:

- ввести адрес ячейки с клавиатуры;
- в процессе ввода формулы выполнить щелчок мыши на требуемой ячейке или выделить мышью диапазон ячеек.

Значения из ячеек – ссылок подставляются в формулу при нажатии клавиши **Enter** и в ячейке появляется результат. Если в ячейке используемой как ссылка в формуле изменить значение, то результат вычислений будет автоматически откорректирован. Таким образом, в ячейке таблицы отображается результат вычислений, а формула будет

показана только в строке формул, где её можно изменить, предварительно выделив нужную ячейку.

Например, если в ячейки **A1** и **B1** внести числа, а в ячейку **C1** записать формулу **=A1*B1**, то ячейка **C1** будет являться **вычисляемой** и ее значение будет равно произведению чисел, записанных в ячейки **A1** и **B1**. Когда в одной из этих ячеек – ссылок изменится значение, содержимое ячейки **C1** будет автоматически изменено.

Ссылки на ячейки можно набрать не только с клавиатуры, а также с помощью мыши. Для этого после нажатия клавиши «=» щелкнуть мышью в ячейке **A1** (в строке формул автоматически появится **A1**), затем набрать *, щелкнуть мышью в ячейке **B1**.

Формулы могут содержать ссылки не только на ячейки, но и диапазоны ячеек, например **=A1:A4+C1:C4**, что равносильно формуле **=A1+A2+A3+A4+C1+C2+C3+C4**.

Несколько примеров формул и описание вычислений показаны в таблице 1.

Таблица 1. Примеров формул и описание вычислений в Excel

Формула	Описание
=B1+B2	Складывает значения чисел в ячейках B1 и B2
=A1^(1/3)	Возводит в степень 1/3 содержимое ячейки A1
= B2+(A1+1)^3	Складывает значение ячейки A1 с 1, затем возводит полученный результат в куб и складывает его числом из ячейки B2
=(K5+B1)*10%	Складывает значение ячеек K5 и B1 , а затем результат умножает на 10%
=СУММ(A1:A5)	Возвращает сумму значений диапазона ячеек A1:A5

В случае, когда формула не позволяет выполнить вычисления по причине неверного написания, в ячейке появляется сообщение об ошибке, которое начинается символом «#» (решётка). Виды ошибок и способы их устранения приведены в таблице 2. При наборе сложной формулы достаточно просто сделать ошибку, поэтому требуется внимательно

соблюдать синтаксис ввода формул. В случае появления ошибки формула может быть откорректирована в строке формул с помощью клавиатуры.

Таблица 2. Виды ошибок и способы их устранения

Вид ошибки	Причины возникновения	Устранение ошибки
#####	Вводимое числовое значение или результат вычисления не умещается в ячейке	Увеличьте ширину столбца перемещением его границы, расположенной между заголовками столбцов
#ЗНАЧ!	Вместо числового или логического значения введен текст, и Microsoft Excel не может преобразовать его к нужному типу данных	Проверьте в формуле правильность задания типов аргументов, возможно в формуле указана ячейка с текстом вместо числового значения
#ДЕЛ/0!	В качестве делителя используется ссылка на ячейку, содержащую нулевое или пустое значение (если аргумент является пустой ячейкой, то ее содержимое интерпретируется как нуль)	Измените ссылку или введите ненулевое значение в ячейку, используемую в качестве делителя
#ИМЯ?	1. Используемое в формуле имя было удалено или не было определено или имеется ошибка в написании имени. 2. Имеется ошибка в написании имени функции. 3. В формулу введен текст, не заключенный в двойные кавычки. Microsoft Excel пытается распознать такой текст как имя	1. Определите имя или исправьте написание имени. 2. Исправьте написание имени функции вручную или вставьте функцию с помощью мастера функций. 3. Заключите текст формулы в двойные кавычки
#Н/Д	1. В формуле массива используется аргумент, не соответствующий диапазону, содержащий количество строк или столбцов, отличное от диапазона, содержащего формулу массива. 2. Не заданы один или несколько обязательных аргументов стандартной или пользовательской функции	Если в Microsoft Excel включена проверка ошибок, щелкните ячейку с ошибкой, нажмите появившуюся кнопку  , выберите пункт <i>Показать этапы вычисления</i> , затем выберите подходящее решение
#ССЫЛКА!	Ячейки, на которые ссылаются формулы, были удалены или в эти ячейки было помещено содержимое других скопированных ячеек	Измените формулы или сразу же после удаления или вставки скопированного восстановите прежнее содержимое ячеек с помощью кнопки <i>Отменить</i>
#ЧИСЛО!	1. В функции с числовым аргументом используется неприемлемый аргумент. 2. Введена формула, рассчитывающая числовое значение, которое слишком велико или слишком мало, чтобы его можно было представить в Microsoft Excel	1. Проверьте правильность использования в функции аргументов. 2. Проверьте и откорректируйте формулу так, чтобы в результате ее вычисления получалось число, попадающее в рабочий диапазон Microsoft Excel

2. Копирование формул

Excel позволяет скопировать готовую формулу в смежные ячейки, при этом адреса ячеек будут изменены автоматически. Копирование производится тем же способом, что и при выполнении действия «Автозаполнение»: курсор мыши нужно поместить на маленький черный квадрат в нижнем правом углу выделенной ячейки (при этом указатель мыши принимает вид черного крестика - маркера автозаполнения). Затем нажать левую клавишу мыши и, не отпуская, растянуть формулу вниз или вправо. Получаемые командой автозаполнения формулы могут отличаться в зависимости от вида адреса ячейки (ссылки), используемого в формуле.

Адрес ячейки в формуле может быть представлен в двух видах:

- **относительный** адрес автоматически изменяется при выполнении автозаполнения создавая новые формулы с изменёнными ссылками;
- **абсолютный** адрес при выполнении автозаполнения в новых формулах **НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ**.

В формулах, как правило, используются ссылки на содержимое одной или нескольких ячеек. Ссылки могут применяться для указания на адрес одной ячейки или нескольких ячеек диапазона.

В Excel могут использоваться четыре типа ссылок:

1. **Относительные ссылки.** Например, относительный адрес ячейки A2. При копировании или автозаполнении формулы из этой ячейки в новую ячейку относительные ссылки в этой формуле автоматически изменятся на величину смещения между исходной ячейкой и адресом ячейки в которую копируется формула.
2. **Абсолютные ссылки.** Например, абсолютный адрес ячейки \$A\$2. При копировании и при автозаполнении формулы из этой ячейки в другую ячейку останется неизменным.
3. **Абсолютная строка.** Например, абсолютный адрес строки 2 в столбце A записывается как A\$2. При копировании или автозаполнении формулы из этой ячейки в другую автоматически

измениться только та часть ссылки, которая определяет столбец. Часть ссылки, определяющая строку, останется неизменной.

4. Абсолютный столбец. Например, абсолютный адрес столбца А в строке 2 записывается как \$A2. При копировании или автозаполнении формулы из этой ячейки в другую автоматически измениться только та часть ссылки, которая определяет строку. Часть ссылки, определяющая столбец, останется неизменной.

Таким образом, чтобы ссылка стала абсолютной, необходимо вручную вставить в нее знаки \$. Способ автоматизации этого процесса состоит в следующем: поместите указатель на ссылку в формуле и нажимайте клавишу **F4** для последовательного перебора всех возможных режимов записи данной ссылки.

3. Стандартные функции Excel

Кроме адресов ячеек и арифметических действий формулы Excel могут включать и стандартные функции.

Функция Excel – это специальная запись алгоритма вычислений, хранящаяся в библиотеке (списке) табличного редактора.

Каждая функция включает две части: *имя функции*, например, СУММ(...) и *аргументы*, заключаемые в скобки вслед за именем функции.


Имя функции кратко описывает операцию, которую эта функция выполняет, а в аргументах указывают данные, которые обрабатываются этим алгоритмом.

Аргументы – это данные, которые используются функцией для получения результата. Аргументом функции могут быть ссылки или имена, текст, числа, дата или время и др. Аргументы всегда задаются в круглых скобках справа от имени функции. У одних функций может вообще не быть аргументов, у других их насчитывается очень много.

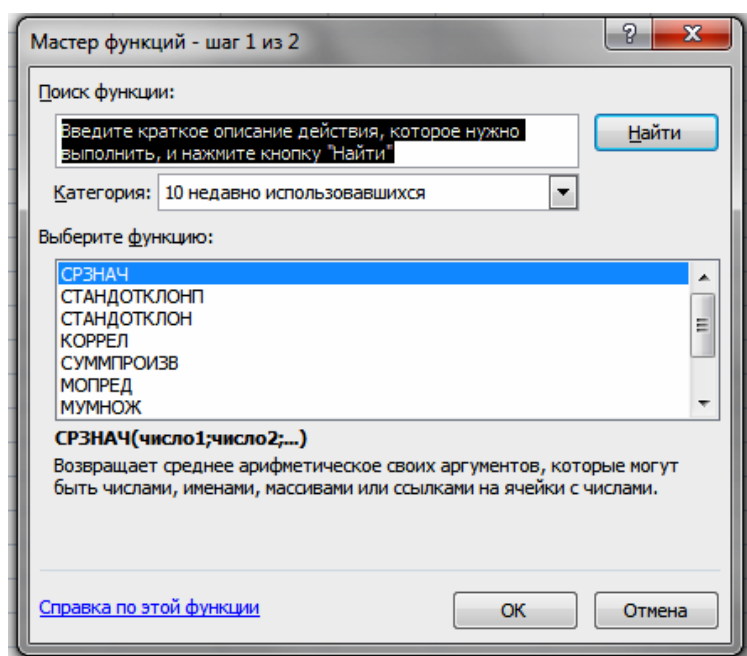
Аргументы должны задаваться в строго определенном порядке и отделяться один от другого точкой с запятой.

Функции можно вводить вручную (с клавиатуры) или использовать **Мастер функций**, который позволяет сформировать ту или иную функцию шаг за шагом.

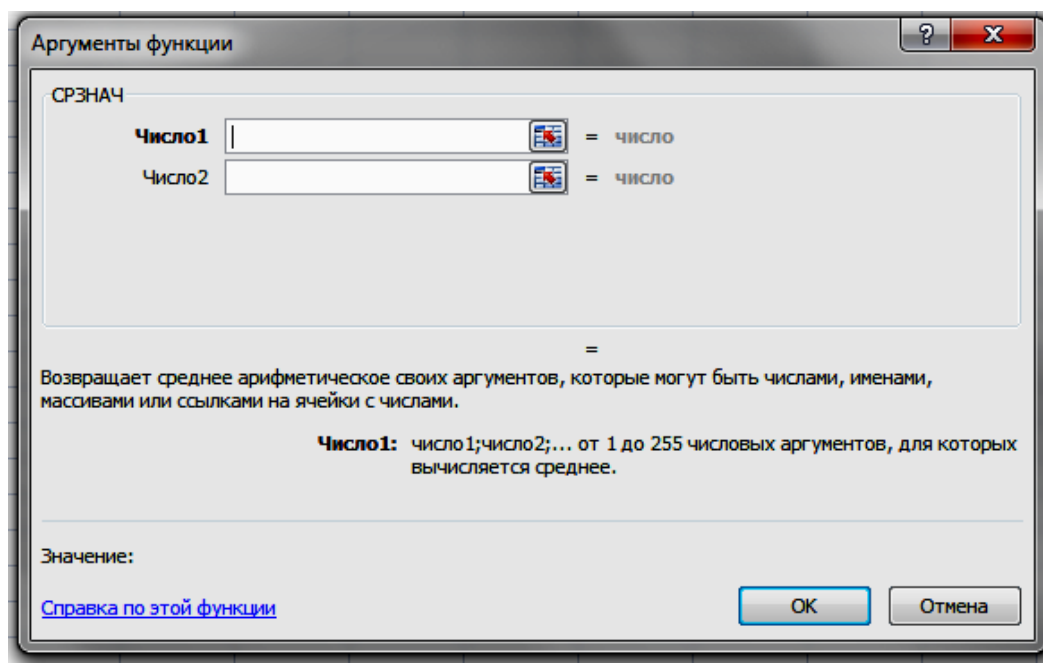
Для того чтобы запустить **Мастер функций**, можно воспользоваться одним из следующих способов:

- щелкнуть мышью по кнопке  в строке формул Excel;
- выполнить команду **Формулы** → **Вставить функцию**.

Работа Мастера функций состоит из двух шагов. Сразу же после его запуска открывается первое диалоговое окно (рис. 1а), в котором можно выбрать требуемую функцию и получить основную информацию о ней и о данных, которые нужно ввести в качестве ее аргументов.



a



б

Рис. 1. Диалоговое окно «Мастер функций»

В поле *Категория* выбирается нужная группа функций, а в поле *Функция* выбирается название самой функции. Внизу окна содержится пояснение о том, какие действия реализует данная функция.

Второе окно **Мастера функций** содержит поля для ввода аргументов выбранной функции (рис. 1б). Если функция имеет переменное число аргументов, это окно диалога увеличивается при вводе дополнительных аргументов. Описание поля аргумента, содержащего курсор, выводится в верхней части этого окна диалога. Справа от каждого поля аргумента отображается текущее значение аргумента. Это очень удобно, когда используются ссылки или имена.

Текущее значение функции отображается в центре и внизу этого окна диалога.

Для окончания диалога следует нажать кнопку **ОК**, и созданная функция появится в строке формул.

Примечание: Для быстрого выполнения некоторых вычислений без запуска мастера функций можно воспользоваться кнопкой **Сумма**. Эта кнопка имеется на двух вкладках ленты:

- вкладка **Главная** группа **Редактирование** – кнопка **Сумма Σ** ;
- вкладка **Формулы** группа **Библиотека функций** – кнопка **Σ Автосумма**.

Кроме вычисления суммы, кнопку *Сумма* можно использовать при вычислении среднего значения, определения количества числовых значений, нахождения максимального и минимального значений.