**Практическая работа № 4**

***Решение систем линейных уравнений методом Гаусса***

*Цель: формирование умений применять численные методы для решения систем уравнений*

***Методические рекомендации***

Для выполнения практической работы студентам необходимо знать теоретические основы и методику нахождения решения систем уравнений методом Гаусса, а также владеть навыками работы в Microsoft Excel

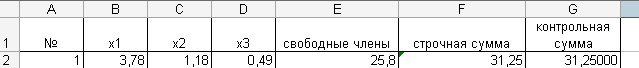
***Пример. Решите систему уравнения методом Гаусса, вычислив неизвестные с двумя десятичными знаками: ***

*Решение.*

**Прямой ход**

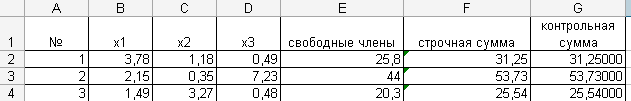
Для того, что избежать накопления погрешностей от округления, будем вести вычисления с тремя запасными знаками.

1. Запишем в первую строку коэффициенты при неизвестных и свободный член первого уравнения системы. Найдем и запишем строчную сумму:

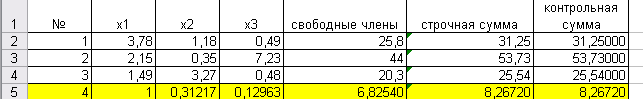


Запишем контрольную сумму (она совпадает со строчной суммой).

Аналогично заполняются вторая и третья строки.

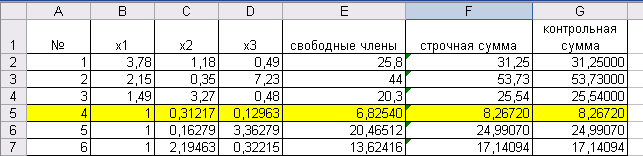


1. Разделим все коэффициенты и контрольную сумму первой строки на коэффициент при *х1* и запишем в четвертую

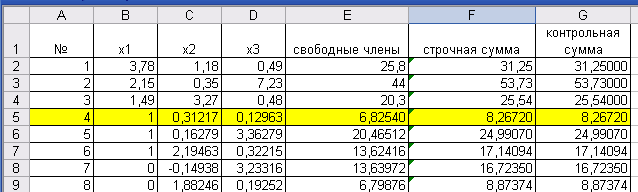


Вычисления проводим с тремя запасными знаками, т.е. с пятью знаками после запятой. Строчные и контрольные суммы должны совпадать.

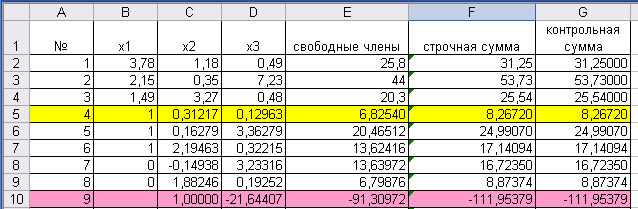
1. Аналогично заполняем пятую и шестую строки таблицы.



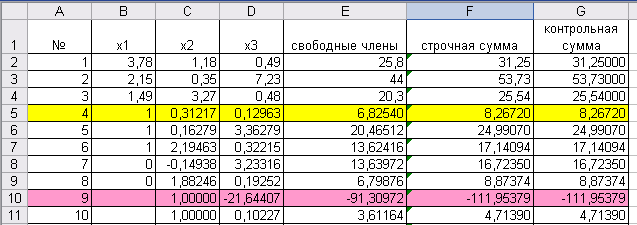
1. Исключим неизвестную х1: из второго и третьего уравнений вычтем первое и заполним строки 7 и 8.



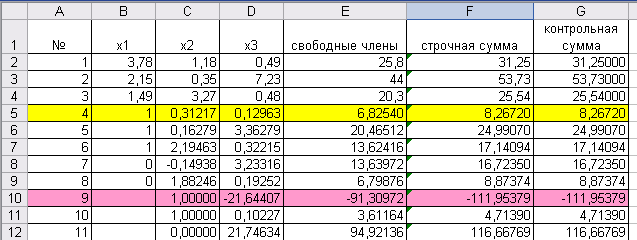
1. Разделим все коэффициенты и контрольную сумму седьмой строки на коэффициент при х2 и запишем в девятую строку



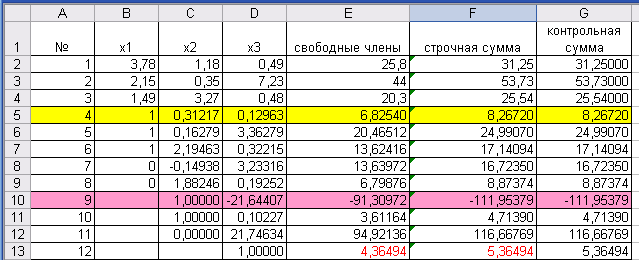
1. Аналогично заполняем десятую строку.



1. Из десятой строки вычтем девятую, результат запишем в одиннадцатую строку



1. Разделим коэффициенты и контрольную сумму одиннадцатой строки на коэффициент при х3 и запишем в двенадцатую строку



**Обратный ход**

Из двенадцатой строки выписываем неизвестное х3:



Пользуясь двенадцатой строкой, запишем приведенное уравнение:

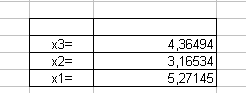


Подставив сюда , найдем .

Пользуясь четвертой строкой, напишем приведенное уравнение:



Подставив сюда  и , найдем неизвестное .



Ответ:  

**Задание практической работы**

**Теоретическая часть**

Ответьте на контрольные вопросы (письменно):

1. Чем отличаются прямые методы от итерационных?
2. К какому виду приводится матрица коэффициентов в прямом ходе метода Гаусса?
3. В каком случае нельзя применить метод Гаусса?
4. В каком порядке определяются неизвестные в обратном ходе метода Гаусса?
5. Какой элемент является главным в столбце матрицы?
6. В чем состоит преимущество метода Гаусса с выбором главного элемента в столбце?
7. Что нужно предусмотреть при использовании метода Гаусса?
8. Каково условие прекращения итераций в итерационных методах?
9. Как проверить являются ли полученные корни истинными или ложными?

**Практическая часть**

1. Решите систему уравнений методом Гаусса с точностью до 0,001, используя электронные таблицы Microsoft Excel.

По результатам решения задачи представить отчет, включающий:

* + краткое теоретическое обоснование метода решения систем уравнений методом Гаусса
  + решение системы уравнений своего варианта

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1.  1)  2) | Вариант 2.  1)  2) |
| Вариант 3.  1)  2) | Вариант 4.  1)  2) |
| Вариант 5.  1)  2) | Вариант 6.  1)  2) |
| Вариант 7.  1)  2) | Вариант 8.  1)  2) |
| Вариант 9.  1)  2) | Вариант 10.  1)  2) |
| Вариант 11.  1)  2) | Вариант 12.  1)  2) |
| Вариант 13.  1)  2) | Вариант 14.  1)  2) |
| Вариант 15.  1)  2) | Вариант 16.  1)  2) |
| Вариант 17.  1)  2) | Вариант 18.  1)  2) |
| Вариант 19.  1)  2) | Вариант 20.  1)  2) |
| Вариант 21.  1)  2) | Вариант 22.  1)  2) |
| Вариант 23.  1)  2) | Вариант 24.    2) |
| Вариант 25.  1)  2) | Вариант 26.  1)  2) |
| Вариант 27.  1) | Вариант 28.  1) |
| Вариант 29.  1)  2) | Вариант 30.  1)  2) |