МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Кафедра компьютерных технологий и систем

КСР

Аленникова Бориса Сергеевича

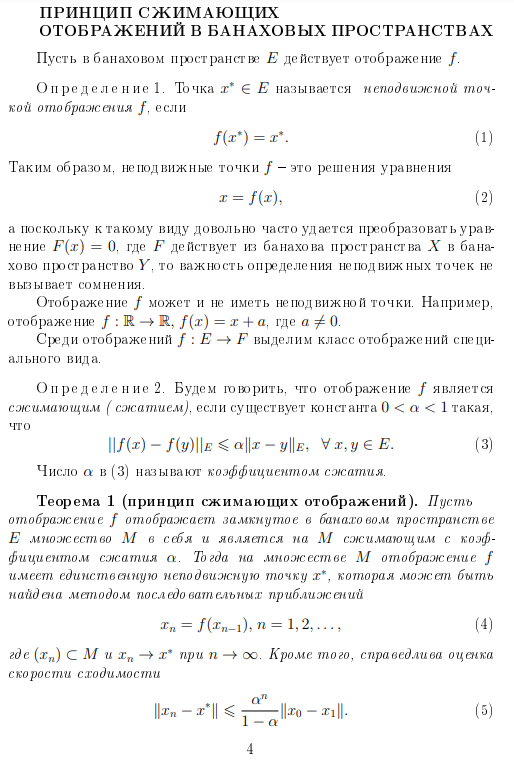
студента 3 курса,

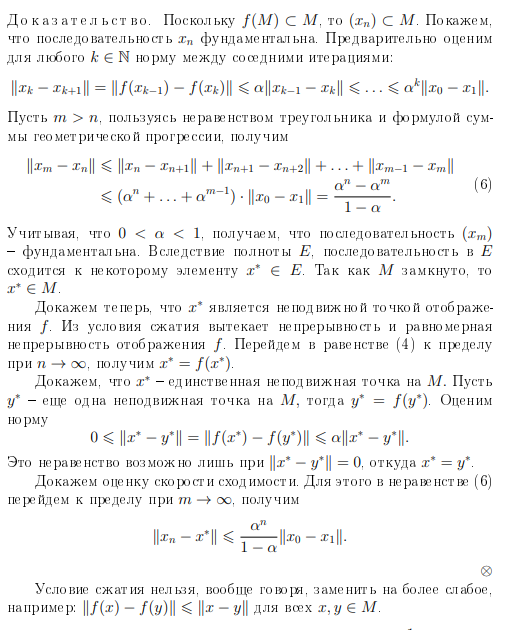
специальность «Информатика»

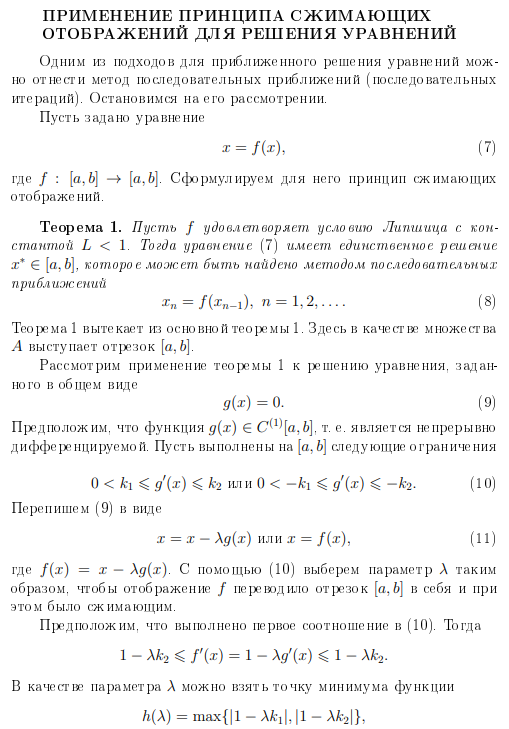
Руководитель практики:

К.А. Чигвинцев

Минск, 2023





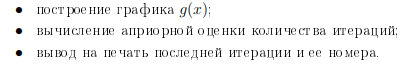




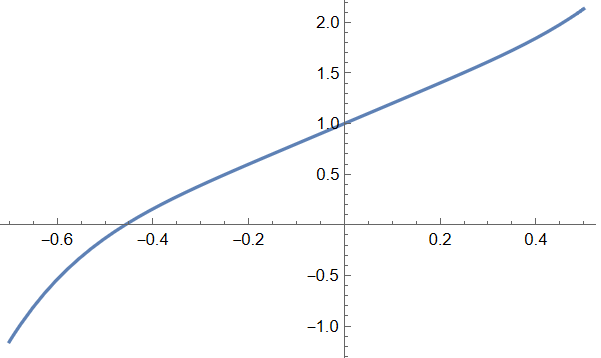
Задание 1.1 (Файл 1\_1.py)

Нам задано уравнение

Приводя его к виду, для которого справедлив принцип сжимающих отображений, найти корни уравнения с точностью ε = 10−4 . Составить алгоритм и написать программный код, реализующий метод последовательных приближений, предусматривающий:



Построим график функции в Wolfram Mathematica на промежутке [-0.7 ; 0.5] :



Функция 𝑔(𝑥) ∈ 𝐶 [-0.7, 0.5], то есть она непрерывно дифференцируема на рассматриваемом отрезке. Следовательно, возьмем производную:

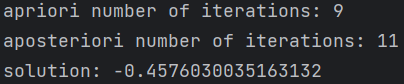
Оценим производную в точках -0.7 и 0.5, получим, g(-0.7)=7.63 ; g(0.5) = 3.35.

Значит мы получили значения k1 = 3.35 , k2 = 7.63 .

Получим, что .

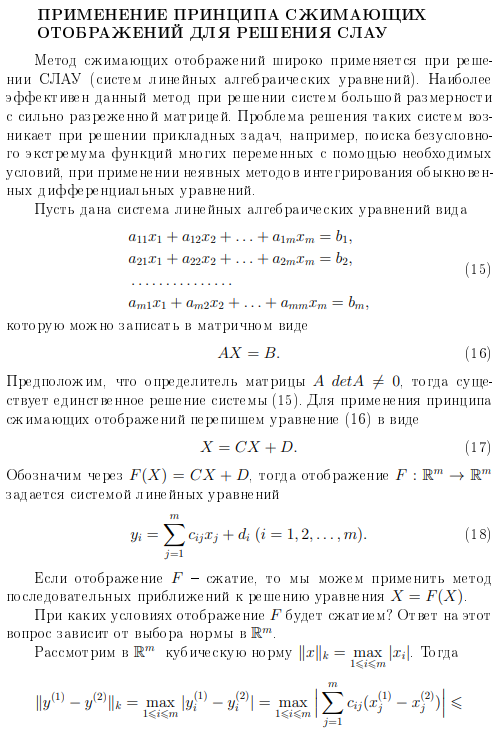
Также получаем формулу:

После программы получим:

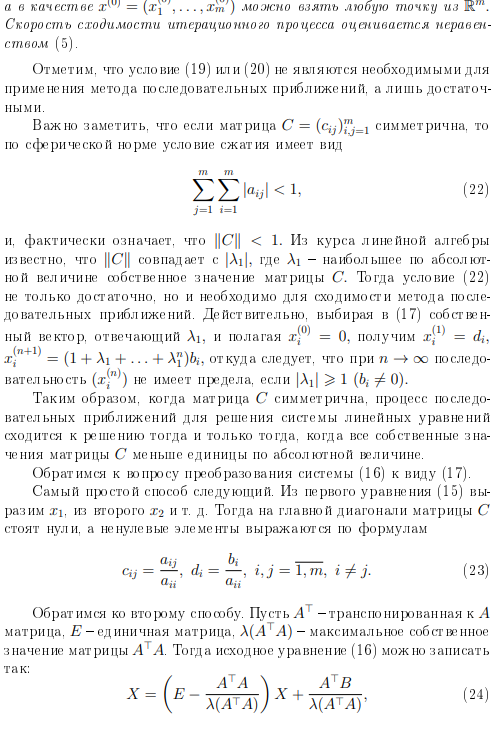


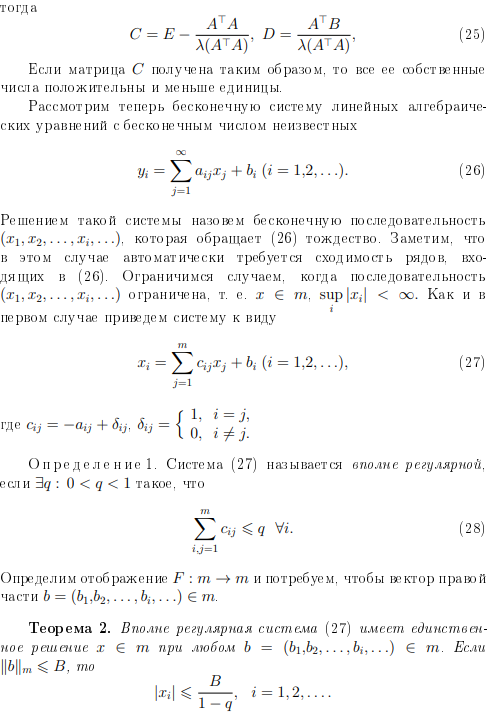
?! Ссылки на код

https://github.com/AlenniBoris/BSU-FifthTerm/tree/main/FA/KSR/pythonPr









Задание 2.1 (Файл 2\_1.py)

Нам дана система уравнений:

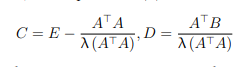


Приведем эту систему в вид AX=B, где

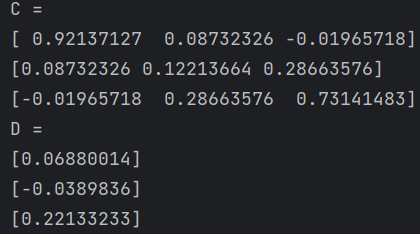
А =



В = 

Матрица А является невырожденной, а это значит, что у системы есть единственное решение. Перепишем уравнение в виде , где .

Просчитав все, получим:



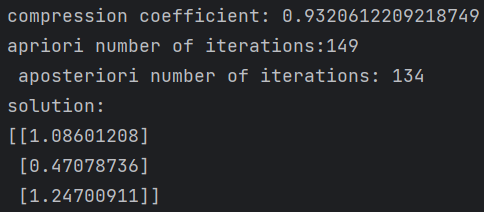
Вычислим можули собственных чисел матрицы С: 

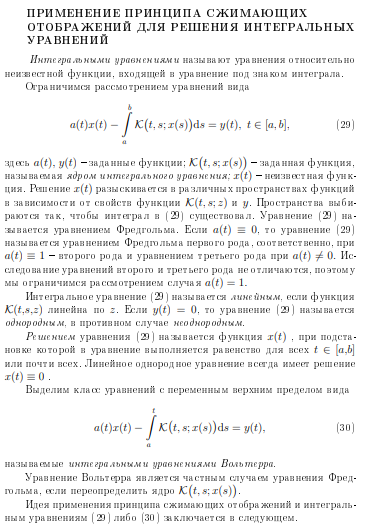
Все по модулю меньше единицы, а значит процесс приблизительных приближений для решения сходится.

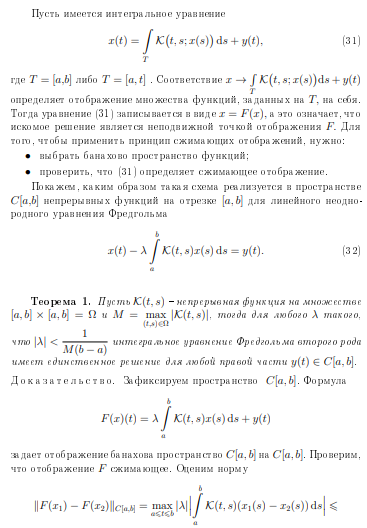
Для поиска приближенного решения воспользуемся формулой : 

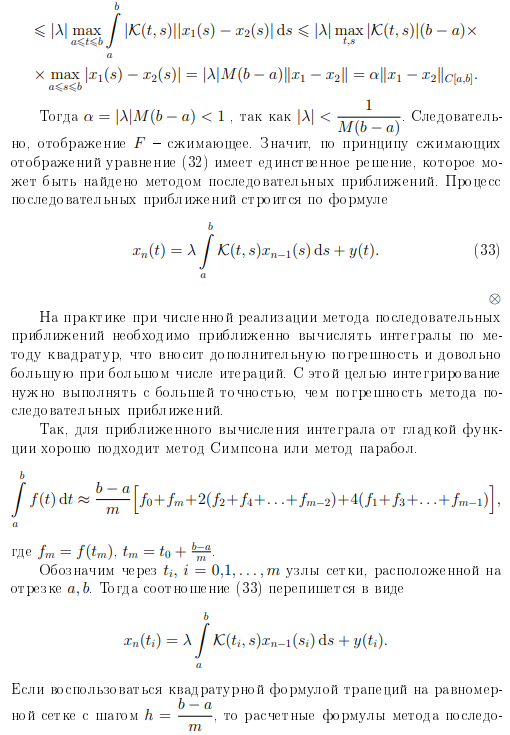
Для начального приближения возьмем .

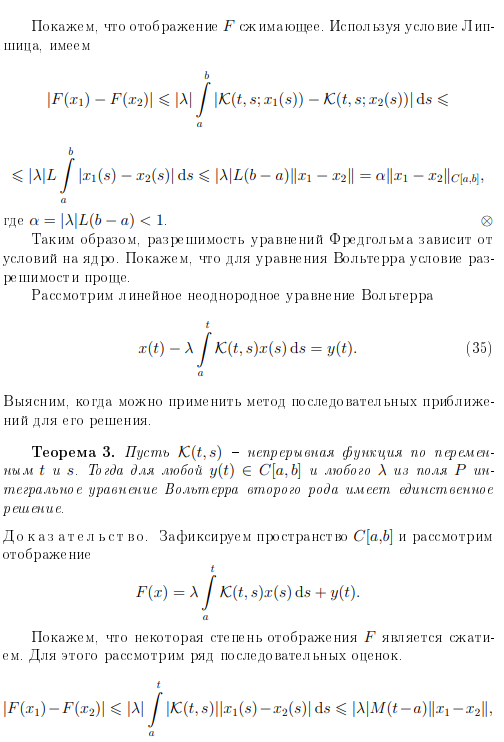
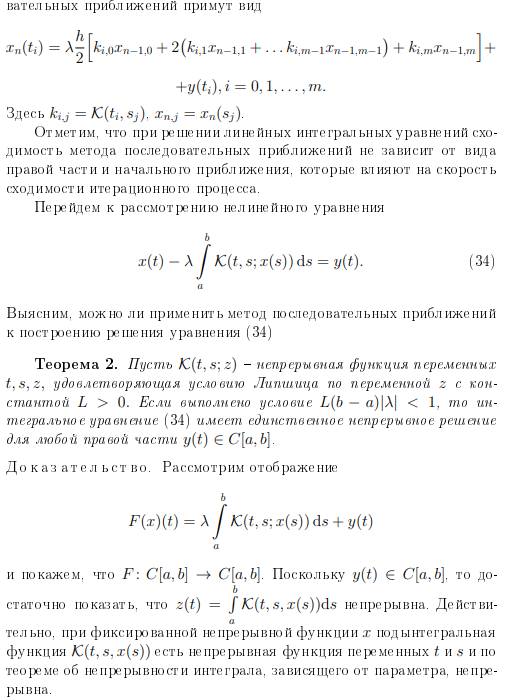
Условия остановки процесса и вычисления априорного числа будут схожи, но только вместо векторов x будут матрицы Х. Коэффициент сжатия будет оценивать таким образом: 

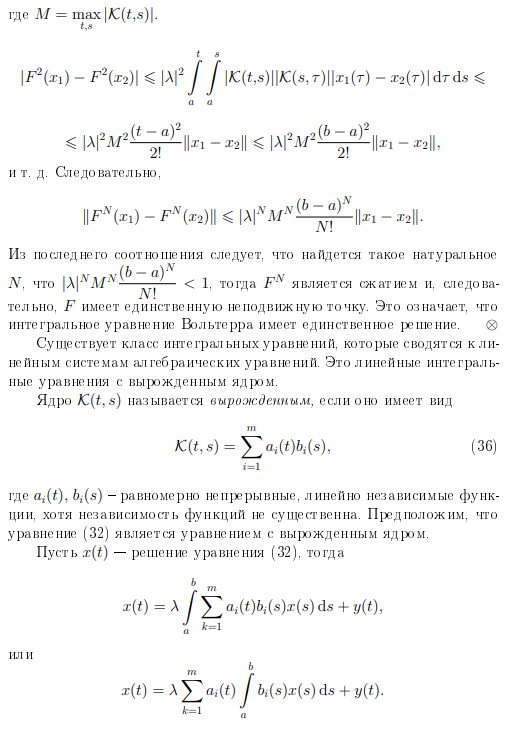
Результат работы программы: 

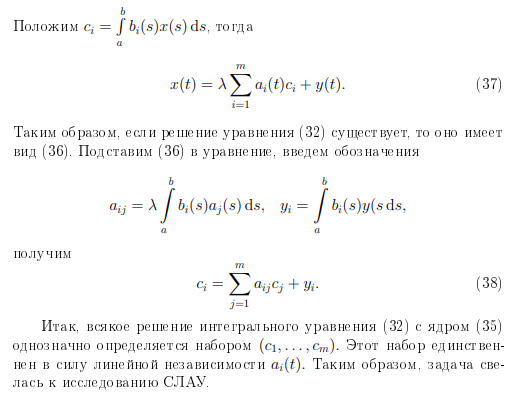








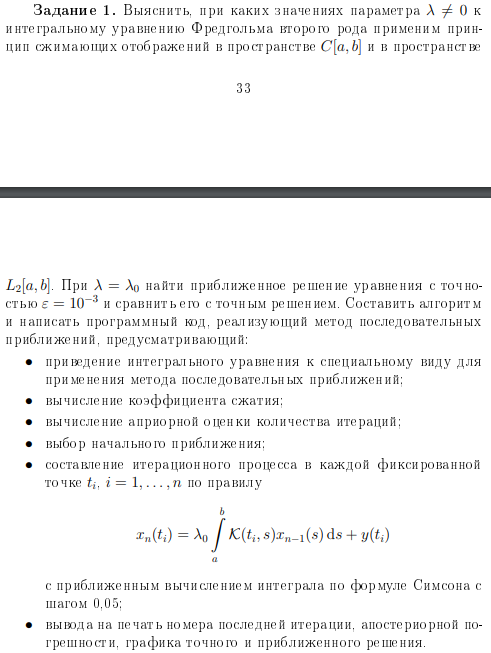




Задание 3.1 (Файл 3\_1.py)

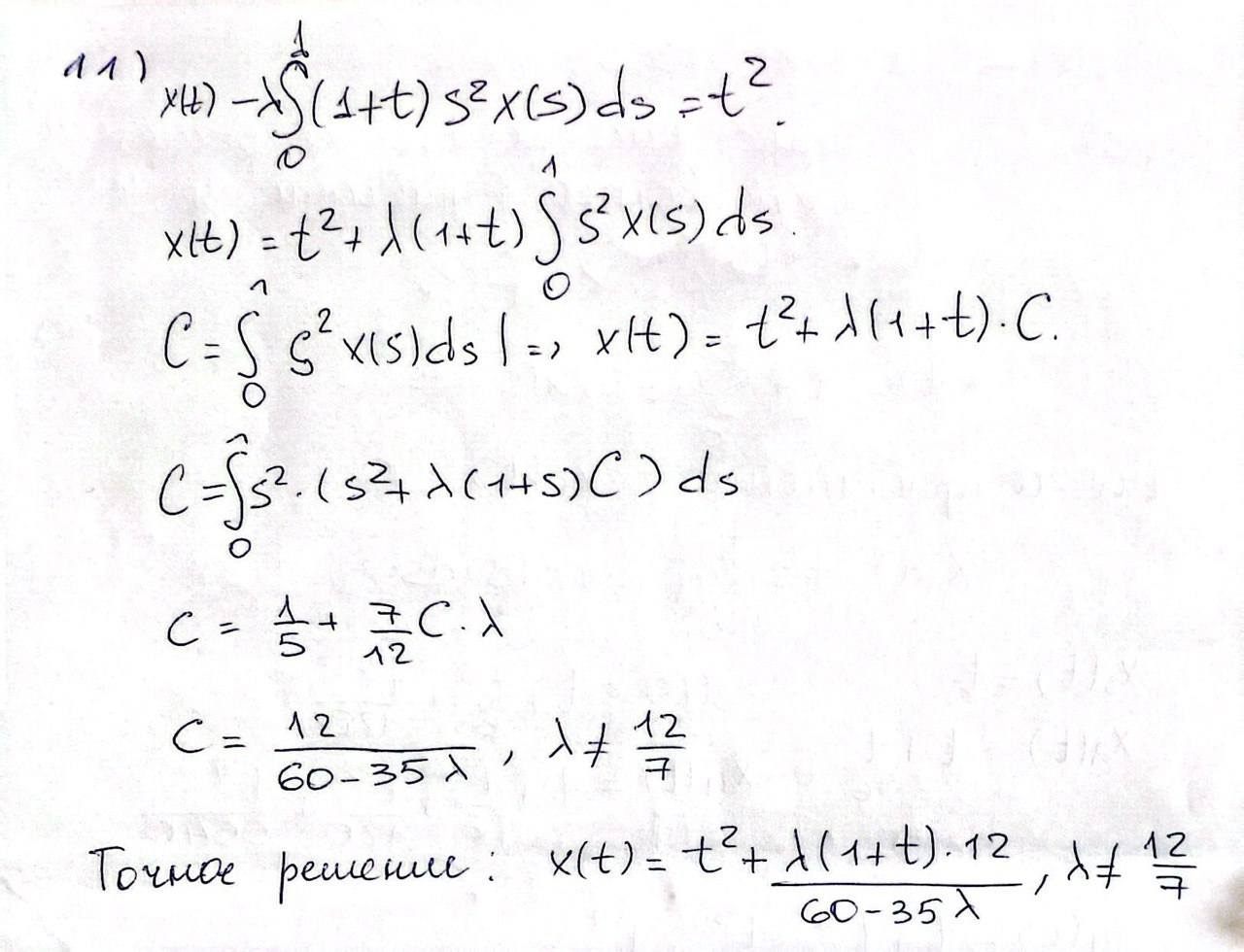
Нам дано уравнение Фредгольма:



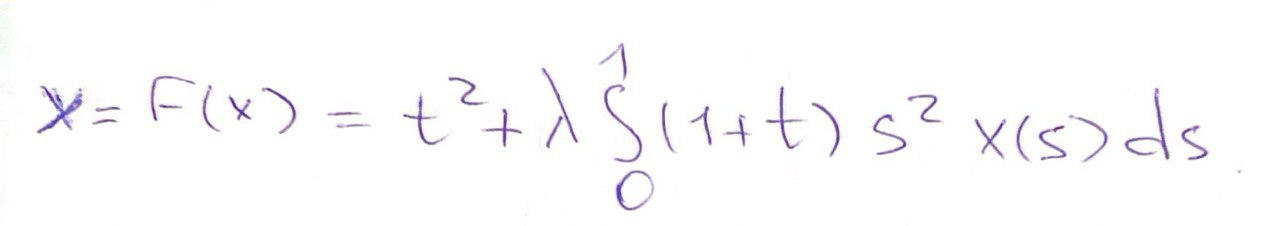
Вот условие задания: 

Наши пространства С[0,1] , .

Найдем точное решение нашего уравнения:

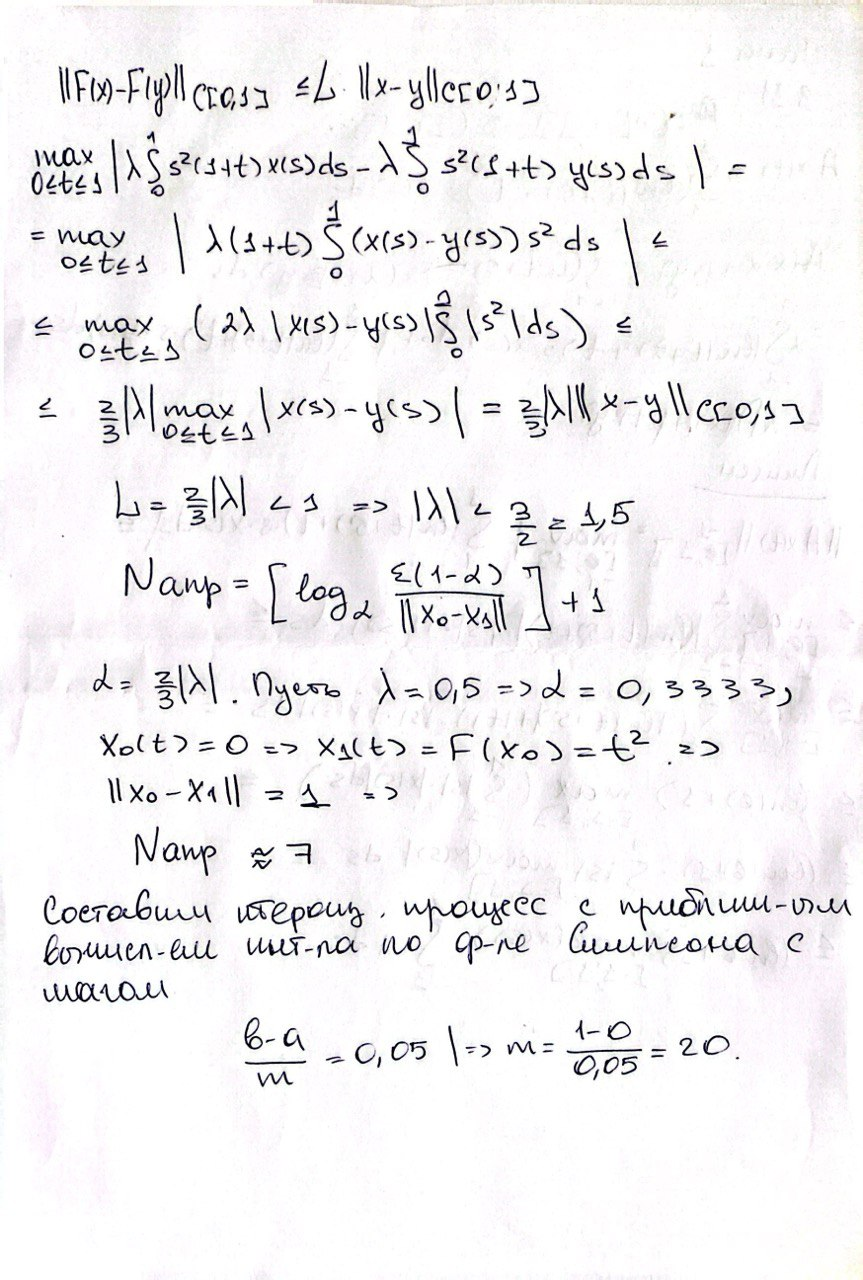


Теперь приведем исходное уравнение к виду, пригодному для использования принципа сжимающих отображений и рассмотрим наше уравнения в обоих пространствах.



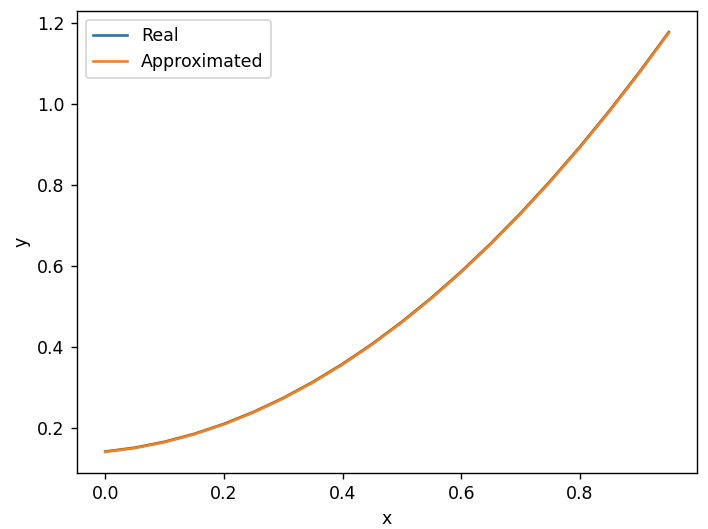
Пространство С[0,1] :

Найдем оценку числа лямбда, альфа, априорное число итераций.



Далее мы реализуем итерационный процесс, выходя из него, исходя из апостериорной оценкой точности.

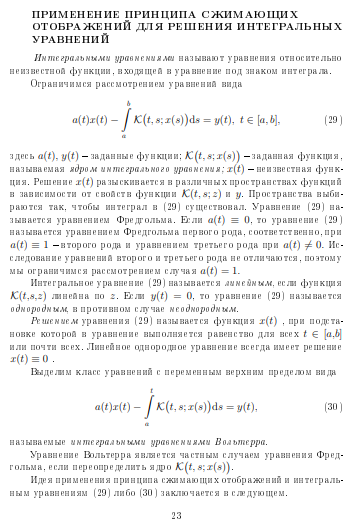
Вот график, полученный после работы программы :

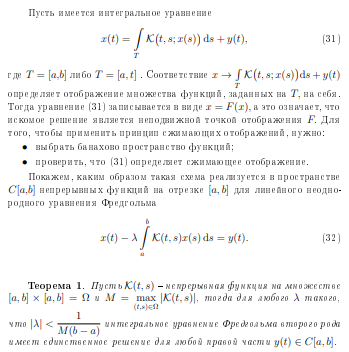


Пространство :



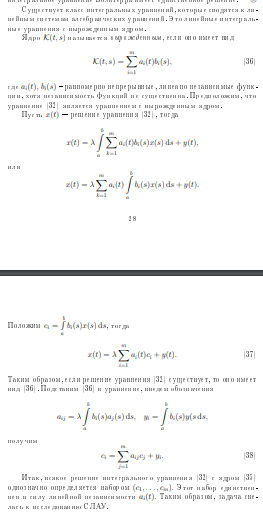
Получаем, что априорное число итераций почти не отличается, реальное число итераций также, а это значит, что можно перенести результаты с первого пространства на это.











Задание 4.1

Дано уравнение Фредгольма. Нужно решить методом приближенных вычислений.

