МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

|  |
| --- |
| КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ |

ОЦЕНКА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| доцент |  |  |  | В.И. Устимов |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА |
| Вариант 1 |
| по дисциплине: Вычислительная математика |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | Z9431 |  |  |  | Д.И. Андреев |
|  | номер группы |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |
| Студенческий билет № | 2019/3781 | |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр ИНДО |  |

Санкт-Петербург 2021

Задание 1. Решить систему линейных уравнений Аx = b методом LU- разложений.

, 

Решение:

1. Найдем  и 



1. Найдем решение системы :



Ответ: 

Задание 2. Оценить погрешность решения системы уравнений Аx = b (задание 1), если погрешность задания вектора b равна 0.01.

1. Найдем относительную погрешность вектора :



1. Найдем норму матрицы 



1. Найдем норму матрицы 



1. Найдем число обусловленности:



1. Погрешность решения очинивается как:



Задание 3. Решить систему линейных уравнений



методом итераций с погрешностью, не превышающей . .

Система линейных уравнений имеет вид:



1. Найдем матрицу B и вектор d:



1. Нормы матрицы:



Следовательно, выполнены условия сходимости алгоритма простой итерации.

1. Пусть нулевой элемент равен вектору , тогда выполним итерации:

Итерации будем выполнять в соответствии условием остановки итерационного процесса: , то есть пока

1 - 



2 - ;



3 - ;



4 - ;



5 - ;



6 - ;



7 - ;



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 0.1 | 0.9 | 0.8 | 0.1 | 0.9 | 0.8 |
| 2 | -0.2 | 0.865 | 0.92 | 0.1 | 0.035 | 0.12 |
| 3 | -0.211 | 0.844 | 0.8265 | 0.011 | 0.021 | 0.0935 |
| 4 | -0.19285 | 0.8481 | 0.8211 | 0.01815 | 0.0041 | 0.0054 |
| 5 | -0.192785 | 0.8493025 | 0.826955 | 0.000065 | 0.0012025 | 0.005855 |
| 6 | -0.19390375 | 0.849013 | 0.82709475 | 0.00112 | 0.0002895 | 0.00013975 |
| 7 | -0.1938668125 | 0.848950075 | 0.826730175 | 0.0000369 | 0.000063 | 0.000365 |

Как можно увидеть из таблицы, итерации прекращаются на 6-м шаге, что можно также вычислить из априорной оценки погрешности:



Ответ: для заданной погрешности решением системы линейных уравнений является вектор:



Задание 4. Построить квадратичный интерполяционный многочлен Лагранжа для функции  на отрезке . Найти оценку погрешности интерполяции на всем отрезке. 

Задание 5. Приближаемая функция  задана на отрезке . Требуется построить многочлен наилучшего среднеквадратичного приближения по системе степенных функций  для двух значений , равных 2 и 3. Вычислить значение квадрата расстояния от  до приближаемой функции , т.е.  при  и  при . Определить величину относительного уменьшения ошибки аппроксимации . 