|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| Лабораторная работа №3 | | |
| по дисциплине «Уравнения математической физики» | | |
| **Решение гармонических задач** | | |
|  | | |
|  |  |  |
| Группа ПМ-92 | Артюхов Роман |
| Вариант 9 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Преподаватели | Задорожный А. Г. |
|  | Патрушев и. и. |
| Новосибирск, 2022 | | |

Цель работы

Разработать программу решения гармонической задачи методом конечных элементов. Провести сравнение прямого и итерационного методов решения получаемой в результате конечноэлементной аппроксимации СЛАУ.

Задача (вариант 9)

Уравнение:



В котором правая часть *f* представима в виде:



Остальные коэффициенты не зависят от времени.

Трехмерная задача в декартовых координатах, базисные функции – трилинейные.

Теоретическая часть

Решение может быть представлено в виде:



Где *us* и *uc* – две зависящие только от пространственных координат функции, удовлетворяющие системе уравнений:



Параметры краевых условий являются гармонически изменяющимися по времени функциями:



В этом случае функции us и uc должны удовлетворять краевым условиям



Вариационная постановка и конечноэлементная аппроксимация

Умножим скалярно каждое уравнение системы на пробную функцию v, и применим формулу Грина:



Построим конечноэлементную аппроксимацию на основе вариационной формулировки:







В результате мы получим систему из *2n* уравнений с *2n* неизвестными qjs и qjc

Обозначим



