

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Численные методы», 5 семестр

1. Методика оценки.

Перед выполнением курсового проекта студент получает у руководителя задание на курсовой проект (тематика представлена ниже), учебную и методическую литературу и график выполнения работы.

Выполнение курсового проекта включает в себя

а) теоретическую часть, которая содержит:

- математические выкладки;
- описание алгоритмов;
- описание тестов;

б) практическую часть, которая содержит:

- программную реализацию разработанных алгоритмов;
- результаты тестирования программ;
- исследования, выполняемые по заданию преподавателя;

в) выводы, в которых должны быть отражены результаты тестирования и исследований;

г) оформление пояснительной записки, которая включает в себя описание основных пунктов работы (см. а)–в)), тексты программ.

Для защиты студент должен иметь при себе пояснительную записку и программу на электронном носителе. В ходе защиты курсового проекта студент должен ответить на вопросы преподавателя по всем пунктам пояснительной записки. По требованию преподавателя в ходе защиты студент должен сделать изменения в программе и выдать необходимые результаты, которые будут свидетельствовать о правильности ее работы, а также о самостоятельности выполнения студентом курсового проекта и глубины понимания реализуемых в курсовом проекте методов.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если студент не понимает суть решаемой задачи и выполнил меньше половины задания, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент понимает основную суть решаемой задачи, выполнил не менее половины задания, но допустил существенные ошибки в программах, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент выполнил большую часть задания и продемонстрировал понимание изученного метода решения задачи, а также разработал программу, проходящую основные тесты, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент полностью и самостоятельно выполнил задание, продемонстрировал владение изученным методом

решения задачи, правильно спроектировал программу и, при наличии незначительных ошибок в программах, обнаруженных в ходе тестирования преподавателем, понимает способы их исправления, оценка составляет *от 87 до 100 баллов*.

3. Шкала оценки.

Оценка за курсовой проект не входит в общую оценку по дисциплине. Курсовой проект оценивается отдельно. Максимальная оценка составляет 100 баллов, минимальная оценка составляет 50 баллов. Курсовой проект считается сданным, если оценка за него составляет не менее 50 баллов.

Перевод баллов, полученных по дисциплине, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

4. Примерный перечень тем курсового проекта.

Задание 1.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 2.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией (постоянной функцией на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 3.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в сферической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 4.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в сферической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией (постоянной функцией на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 5.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 6.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 7.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 8.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 9.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ постоянен на всей расчетной области, γ – по линейным базисным функциям. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 10.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ постоянен на всей расчетной области, γ – по линейным базисным функциям. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 11.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией (постоянной функцией на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 12.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией (постоянной функцией на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T –разложение.

Задание 13.

МКЭ для одномерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ постоянен на всей расчетной области. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 14.

МКЭ для одномерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией (постоянной функцией на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 15.

МКЭ для одномерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ постоянен на всей расчетной области. Предусмотреть возможность задания правой части в виде δ -функции. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 16.

МКЭ для одномерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической системе координат. Базисные функции квадратичные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ является кусочно-постоянной функцией. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 17.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Правая часть задана в виде производной известной скалярной функции, заданной своими значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 18.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Правая часть задана в виде производной известной скалярной функции, заданной своими значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 19.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в сферической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (лагранжевы). Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Правая часть задана в виде производной известной скалярной функции, заданной своими значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 20.

МКЭ для одномерной краевой задачи для эллиптического уравнения в сферической системе координат. Базисные функции линейные и кубические (эрмитовы). Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Правая часть задана в виде производной известной скалярной функции, заданной своими значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в профильном формате. Для решения СЛАУ использовать LL^T -разложение.

Задание 21.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать метод сопряженных градиентов (МСГ) или локально-оптимальную схему (ЛОС) с неполной факторизацией.

Задание 22.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 23.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 24.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции кубические (лагранжевы) на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 25.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 26.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 27.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 28.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 29.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 30.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 31.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 32.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 33.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 34.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 35.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 36.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 37.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 38.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по квадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 39.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции квадратичные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по линейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 40.

МКЭ для двумерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции линейные на треугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 41.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 42.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 43.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 44.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции бикубические (лагранжевы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 45.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 46.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 47.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 48.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 49.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 50.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 51.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 52.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 53.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции бикубические (лагранжевы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 54.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 55.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 56.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 57.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 58.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 59.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 60.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 61.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 62.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции бикубические (лагранжевы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 63.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 64.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции бикубические (эрмитовы) на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция (постоянная на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 65.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 66.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по биквадратичным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 67.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в полярной r, φ системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент γ разложить по билинейным базисным функциям. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 68.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в декартовой системе координат. Базисные функции кусочно-билинейные на пятиузловых прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициенты – кусочно-постоянные функции (константы на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 69.

МКЭ для двумерной краевой задачи для эллиптического уравнения в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции кусочно-билинейные на пятиузловых прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициенты – кусочно-постоянные функции (константы на элементе). Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 70.

МКЭ для двумерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ зависит только от z . Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 71.

МКЭ для двумерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции билинейные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная на элементе. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 72.

МКЭ для двумерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции биквадратичные на прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ зависит только от z . Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 73.

МКЭ для двумерной краевой задачи для уравнения ротор-роторного типа в цилиндрической r, z системе координат. Базисные функции кусочно-билинейные на пятиузловых прямоугольниках. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ зависит только от z . Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 74.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на тетраэдрах. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 75.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на тетраэдрах. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Правая часть задана в виде производной некоторой скалярной функции с известными значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 76.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции трилинейные на параллелепипедах. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 77.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции трилинейные на параллелепипедах. Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Правая часть задана в виде производной некоторой скалярной функции с известными значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 78.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах x, y). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 79.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах x, y). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Правая часть задана в виде производной некоторой скалярной функции с известными значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 80.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах y, z). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 81.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах y, z). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Правая часть задана в виде производной некоторой скалярной функции с известными значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 82.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах x, z). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

Задание 83.

МКЭ для трехмерной краевой задачи для уравнения эллиптического типа в декартовой системе координат. Базисные функции линейные на призмах (основание призмы в координатах x, z). Краевые условия всех типов. Коэффициент диффузии λ – кусочно-постоянная функция. Правая часть задана в виде производной некоторой скалярной функции с известными значениями в узлах. Матрицу СЛАУ генерировать в разреженном строчном формате. Для решения СЛАУ использовать МСГ или ЛОС с неполной факторизацией.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта.

В ходе защиты курсового проекта студент должен ответить на вопросы преподавателя по всем пунктам пояснительной записки. Вопросы касаются следующих тем:

- 1) математическая модель применительно к тематике курсового проекта;
- 2) вариационная постановка применительно к используемой математической модели;
- 3) выбор и построение базисных функций применительно к тематике курсового проекта;
- 4) нумерация базисных функций;
- 5) построение портрета;
- 6) сборка глобальной матрицы и вектора правой части;
- 7) метод решения конечноэлементной системы;
- 8) построение тестовых задач;
- 9) отличие метода конечных элементов от метода конечных разностей, понятие аппроксимации, сходимости и устойчивости в этих методах.