ВОПРОСЫ к итоговому устному экзамену по курсу ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

ТЕОРИЯ

- 1. Математическое моделирование и вычислительная математика.
- 2. Пространства векторов и сеточных функций, норма и ее свойства, эквивалентные нормы в конечномерном пространстве.
- **3.** Интерполирование сеточных функций при помощи многочлена Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции многочленом Лагранжа. Сходимость интерполяционного процесса.
- **4.** Общая постановка проблемы оптимизации методов решения задач из некоторого класса. Оптимальный выбор узлов интерполяции. Многочлены Чебышева.
- **5.** Интерполирование сеточных функций при помощи сплайна. Определение сплайна. Построение линейного сплайна, оценка погрешности интерполяции.
- **6.** Интерполирование сеточных функций при помощи сплайна. Определение сплайна. Построение кубического сплайна, оценка погрешности интерполяции.
- 7. Квадратурные формулы составного типа. Формулы прямоугольников, оценки погрешностей.
- 8. Квадратурные формулы составного типа. Формула трапеций, оценка погрешности.
- 9. Квадратурные формулы составного типа. Формула Симпсона, оценка погрешности.
- 10. Округление вещественных чисел при записи в память компьютера. Арифметические операции и погрешности округления.
- **11.** Прямые методы решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод прогонки как частный случай метода исключения Гаусса. Прогонка стандартная, устойчивость и корректность.
- 12. Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод простой итерации и его геометрическая интерпретация. Теорема о сходимости метода простой итерации.
- **13.** Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона и его геометрическая интерпретация. Модифицированные варианты метода Ньютона, метод секущих, их геометрическая интерпретация.
- **14.** Метод Рунге-Кутты для решения нелинейных дифференциальных уравнений. Общая схема явного N-стадийного метода. Одно- и двух стадийные методы Рунге-Кутты.



1. Вычислить приближённо интеграл

$$\int_{0}^{2} (2x-1) dx$$

при помощи формулы «трапеций» («прямоугольников с правой точкой», «прямоугольников с левой точкой», «Симпсона»), используя равномерную сетку с числом узлов n=3 (n=5). Сравнить полученный результат с точным значением интеграла.

- 2. Найти многочлен Лагранжа, принимающий значения 2, 1, 3 в точках 0, 1 и 2.
- 3. Найти линейный (кубический) сплайн, принимающий значения 2, 1, 3 в точках 0, 1, 2.
- **4.** Найти нормы $\|\vec{\mathbf{u}}\|_1, \|\vec{\mathbf{u}}\|_2, \|\vec{\mathbf{u}}\|_{\infty}$ вектора $\vec{\mathbf{u}} = (1,2,3)$.
- **5.** Рассматривается уравнение f(x)=0, где $f(x)=x^3$ и метод Ньютона (метод простой итерации). Постройте формулу итерационного процесса и найдите область сходимости метода к корню $x_*=0$ этого уравнения.