

## **Вопросы по курсу “Численные методы”, 8 факультет, 3 курс**

### **Тема 1.** *Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)*

1. Норма матрицы и вектора. Согласованность норм. Понятие обусловленности СЛАУ.
2. Метод Гаусса решения СЛАУ. LU – разложение матриц. Метод Гаусса с выбором ведущего элемента. Матрица перестановок.
3. Вычисление обратной матрицы с использованием метода Гаусса.
4. Метод прогонки решения СЛАУ.
5. Метод простых итераций решения СЛАУ. Достаточное условие сходимости. Погрешность решения. Необходимое и достаточное условие сходимости.
6. Метод Зейделя решения СЛАУ.
7. Собственные значения и собственные векторы матриц, подобные преобразования для произвольных и симметричных матриц.
8. Оценка спектрального радиуса степенным методом.
9. Метод вращения нахождения собственных значений и собственных векторов матриц.
10. QR-алгоритм нахождения собственных значений матриц.
11. Метод обратных итераций для нахождения собственных векторов.

### **Тема 2.** *Численные методы решения нелинейных уравнений и систем*

12. Нелинейные уравнения. Основные этапы нахождения корней. Метод половинного деления, погрешность.
13. Метод простых итераций решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл. Достаточное условие сходимости.
14. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл.
15. Метод секущих решения нелинейных уравнений, погрешность, геометрический смысл.
16. Метод простых итераций и метод Зейделя решения систем нелинейных уравнений.
17. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона.

### **Тема 3.** *Методы приближения функций*

18. Общая характеристика задач и методов приближения таблично заданных функций. Постановка задач интерполяции и сглаживающей аппроксимации.
19. Интерполяционные полиномы в форме Лагранжа и форме Ньютона. Погрешность.
20. Интерполяция сплайнами. Построение кубических сплайнов.
21. Тригонометрическая интерполяция.
22. Метод наименьших квадратов.
23. Численное дифференцирование. Основные формулы. Оценка погрешности.
24. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций. Погрешности.
25. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Погрешность.
26. Процедура Рунге-Ромберга оценки погрешности численного интегрирования.

### **Тема 4.** *Численные методы решения начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем ОДУ. Понятие о численных методах решения интегральных уравнений и уравнений с частными производными.*

27. Постановка задачи Коши для ОДУ и систем ОДУ. Метод Эйлера.

28. Модификации метода Эйлера решения задачи Коши для ОДУ и систем ОДУ.
29. Семейство методов Рунге-Кутты. Общая схема конструирования. Метод Рунге-Кутты IV порядка.
30. Многошаговые методы. Интегро-интерполяционный подход к конструированию методов. Семейство методов Адамса решения задачи Коши для ОДУ.
31. Неявные методы решения задачи Коши для ОДУ и систем ОДУ.
32. Жесткие системы ОДУ. Методы решения.
33. Постановка краевых задач для ОДУ. Численные методы решения.
34. Решение краевых задач для ОДУ методом стрельбы.
35. Решение краевых задач для ОДУ методом конечных разностей.
36. Процедура Рунге-Ромберга оценки погрешности решения краевой задачи для ОДУ.