

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по курсу «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»
(VI семестр, весна 2015 года, ЭНМИ, группа С12–12)**

- 1.2 1. Векторные и матричные нормы. Важнейшие векторные нормы в конечномерном пространстве.
- 1.3 2. Теорема о свойствах индуцированной матричной нормы. Важнейшие матричные нормы.
- 1.4 3. Число и степень обусловленности матрицы. Геометрическая интерпретация числа обусловленности.
- 1.5 4. Теорема об оценивании погрешности решения СЛАУ. Плохо обусловленные системы.
- 2.1 5. Определение линейного оператора и основные операции над ними. Линейные алгебры. Ассоциативные алгебры, их примеры.
- 2.2 6. Компоненты и матрица линейного оператора. Определения ядра и образа линейного оператора; условия совместности СЛАУ и единственности её решения.
- 2.3 7. Соответствие между линейными операторами и билинейными функционалами в евклидовых пространствах. Явная формула для компонент оператора. Изотропные векторы.
- 2.4 8. Единичный оператор. Обращение линейного оператора. Критерий обратимости линейного оператора и условия обратимости матрицы.
- 2.5 9. Аддитивные группоиды. Аксиомы групп (аддитивный случай). Коммутативные и некоммутативные группы и моноиды, их примеры.
- 2.6 10. Мультипликативные группоиды. Аксиомы групп (мультипликативный случай). Полная линейная группа векторного пространства. Линейные группы.
- 2.7 11. Транспонирование линейных операторов. Симметричные операторы и матрицы; матрица Грама. Теорема о свойствах матриц AA^T и A^TA .
- 2.9 12. Треугольные матрицы. Решение СЛАУ с треугольными матрицами.
- 3.1 13. Решение СЛАУ при помощи метода Холецкого (метод квадратного корня). Алгоритм построения разложения $A = LL^T$.
- 3.2 14. Задача нахождения многочлена наилучшего среднеквадратичного приближения и её сведение к задаче решения СЛАУ. Многочлены Лежандра и Чебышёва.
- 3.3 15. Носитель функции. Пример финитной кусочно линейной функции. Функция up и её первая производная как примеры атомарных функций.
- 3.4 16. Основные свойства функции up .
- 3.6 17. Метод LU -разложения без выбора ведущего элемента (компактная схема метода Гаусса). Алгоритм построения разложения $A = LU$.
- 3.7 18. Ортогональные операторы и матрицы; их свойства. Ортогональные и собственные ортогональные группы.
- 3.8 19. Сингулярное разложение прямоугольной матрицы; сингулярные числа. Ранг и спектральная норма прямоугольной матрицы. Порядок решения совместной СЛАУ SVD -методом.
- 4.1 20. Аффинные и евклидовы точечные пространства. Лемма о линейных комбинациях точек аффинного пространства. Сбалансированные и барицентрические комбинации точек.
- 4.2 21. Основное свойство барицентрических комбинаций.
- 4.3 22. Аффинные и выпуклые оболочки точечных множеств в аффинных пространствах. Барицентрические координаты. Линейные многообразия и симплексы, их примеры.
- 4.4 23. Аффинные отображения и их свойства. Барицентрическая матрица аффинного отображения.
- 4.5 24. Теорема о линейном операторе, ассоциированном с аффинным отображением. Обратимые аффинные отображения. Изометрии.
- 4.6 25. Системы отсчёта. Конфигурация абсолютно твёрдого тела и её барицентрическая матрица.
- 4.7 26. Оператор ориентации абсолютно твёрдого тела; формулы для его компонент. Преобразование векторов и операторов с помощью оператора ориентации.
- 4.8 27. Основная формула геометрии движения. Выражение декартовых координат полюса и компонент оператора ориентации через элементы барицентрической матрицы конфигурации тела.
- 4.9 28. Коммутатор и его свойства. Алгебры Ли, их примеры.
- 5.1 29. Антисимметричные линейные операторы, их свойства. Алгебра Ли антисимметричных линейных операторов.
- 5.2 30. Теорема о соответствии между векторами и антисимметричными операторами в трёхмерном евклидовом пространстве. Оператор момента.