

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по курсу «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»
(VI семестр, весна 2014 года, ЭнМИ, группа С12–11)**

- 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.
- 2.7 5. Транспонирование линейных операторов. Симметричные операторы и матрицы; матрица Грама. Теорема о свойствах матриц AA^T и A^TA .
- 2.9 6. Треугольные матрицы. Решение СЛАУ с треугольными матрицами.
- 3.1 7. Решение СЛАУ при помощи метода Холецкого (метод квадратного корня). Алгоритм построения разложения $A = LL^T$.
- 3.2 8. Задача нахождения многочлена наилучшего среднеквадратичного приближения и её сведение к задаче решения СЛАУ. Многочлены Лежандра и Чебышёва.
- 3.3 9. Носитель функции. Пример финитной кусочно линейной функции. Функция φ_r и её первая производная как примеры атомарных функций.
- 3.4 10. Основные свойства функции φ_r .
- 3.6 11. Метод LU -разложения без выбора ведущего элемента (компактная схема метода Гаусса). Алгоритм построения разложения $A = LU$.
- 3.7 12. Ортогональные операторы и матрицы; их свойства. Ортогональные и собственные ортогональные группы.
- 3.8 13. Сингулярное разложение прямоугольной матрицы; сингулярные числа. Ранг и спектральная норма прямоугольной матрицы. Порядок решения совместной СЛАУ SVD -методом.
- 3.9 14. Псевдорешения и нормальные псевдорешения СЛАУ общего вида. Теорема о вычислении нормального псевдорешения.
- 4.1 15. Аффинные и евклидовы точечные пространства. Лемма о линейных комбинациях точек аффинного пространства. Сбалансированные и барицентрические комбинации точек.
- 4.3 16. Аффинные и выпуклые оболочки точечных множеств в аффинных пространствах. Барицентрические координаты. Линейные многообразия и симплексы, их примеры.
- 4.4 17. Аффинные отображения и их свойства. Барицентрическая матрица аффинного отображения.
- 4.5 18. Теорема о линейном операторе, ассоциированном с аффинным отображением. Обратимые аффинные отображения. Изометрии.
- 4.6 19. Системы отсчёта. Конфигурация абсолютно твёрдого тела и её барицентрическая матрица.
- 4.7 20. Оператор ориентации абсолютно твёрдого тела; формулы для его компонент. Преобразование векторов и операторов с помощью оператора ориентации.
- 4.8 21. Основная формула геометрии движения. Выражение декартовых координат полюса и компонент оператора ориентации через элементы барицентрической матрицы конфигурации тела.
- 4.9 22. Коммутатор и его свойства. Алгебры Ли, их примеры.
- 5.1 23. Антисимметричные линейные операторы, их свойства. Алгебра Ли антисимметричных линейных операторов.
- 5.2 24. Теорема о соответствии между векторами и антисимметричными операторами в трёхмерном евклидовом пространстве. Оператор момента.
- 5.3 25. Мультипликативная производная линейного оператора и её свойства.
- 5.4 26. Оператор и вектор угловой скорости абсолютно твёрдого тела. Теорема о дифференцировании ортогонального оператора. Формула Эйлера в операторной записи.
- 6.1 27. Оператор поворота. Группа трёхмерных поворотов. Теорема о собственных значениях оператора поворота.
- 6.2 28. Свойства операторов поворота. Вектор поворота.
- 6.3 29. Определение гладкого конечномерного многообразия; локальные координаты на многообразии. Условие независимости функций.
- 6.5 30. Линейные группы Ли, их примеры. Операторные алгебры Ли.
- 6.6 31. Леммы о сдвигах в группах Ли.
- 6.7 32. Теорема о мультипликативных производных операторов из линейной группы Ли. Примеры соответствий между линейными группами Ли и алгебрами Ли.
- 7.1 33. Винт как характеристика системы скользящих векторов. Элементы приведения винта.
- 7.2 34. Плюккерovy базисы и плюккерovy координаты в пространстве винтов. Операции над винтами; лемма о внутреннем произведении винтов. Силовой винт.
- 7.3 35. Инварианты винта. Классификация винтов.
- 7.4 36. Ось винта. Лемма о разложении вектора на параллельную и ортогональную составляющие. Лемма об оси невырожденного винта.
- 7.5 37. Стандартное представление винта. Теорема о стандартном представлении невырожденного винта.

Замечание. На экзамене нужно знать определения линейного оператора, его компонент, ядра и образа, а также определения аддитивной и мультипликативной групп, линейной алгебры и вектора, изотропного относительно билинейного функционала (2.1–2.6).