

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по курсу «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»
(VII семестр, осень 2013 года, ЭНМИ, группа С12–10)**

- 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.
- 2.5 5. Транспонирование линейных операторов. Симметричные операторы и матрицы; матрица Грама. Теорема о свойствах матриц AA^T и $A^T A$.
- 2.7 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 η и её первая производная как примеры атомарных функций.
- 3.4 10. Основные свойства функции η .
- 3.6 11. Метод LU -разложения без выбора ведущего элемента. Алгоритм построения разложения $A = LU$.
- 3.7 12. Ортогональные операторы и матрицы; их свойства. Ортогональные и собственные ортогональные группы.
- 4.1 13. Аффинные и евклидовы точечные пространства. Лемма о линейных комбинациях точек аффинного пространства. Сбалансированные и барицентрические комбинации точек.
- 4.3 14. Аффинные и выпуклые оболочки точечных множеств в аффинных пространствах. Барицентрические координаты. Линейные многообразия и симплексы, их примеры.
- 4.4 15. Аффинные отображения и их свойства. Барицентрическая матрица аффинного отображения.
- 4.5 16. Теорема о линейном операторе, ассоциированном с аффинным отображением. Обратимые аффинные отображения. Изометрии.
- 4.6 17. Системы отсчёта. Конфигурация абсолютно твёрдого тела и её барицентрическая матрица.
- 4.7 18. Оператор ориентации абсолютно твёрдого тела; формулы для его компонент. Преобразование векторов и операторов с помощью оператора ориентации.
- 4.8 19. Основная формула геометрии движения. Выражение декартовых координат полюса и компонент оператора ориентации через элементы барицентрической матрицы конфигурации тела.
- 5.2 20. Простые кинематические цепи. Рекуррентные формулы для конфигураций и операторов ориентации звеньев. Вычисление радиус-вектора точки механизма с простой кинематической цепью.
- 6.1 21. Коммутатор и его свойства. Алгебры Ли, их примеры.
- 6.2 22. Антисимметричные линейные операторы, их свойства. Алгебра Ли антисимметричных линейных операторов.
- 6.3 23. Теорема о соответствии между векторами и антисимметричными операторами в трёхмерном евклидовом пространстве. Оператор момента.
- 6.4 24. Винт как характеристика системы скользящих векторов. Элементы приведения винта.
- 6.5 25. Плюккерovy базисы и плюккерovy координаты в пространстве винтов. Операции над винтами; лемма о внутреннем произведении винтов. Силовой винт.
- 6.6 26. Инварианты винта. Классификация винтов.
- 6.7 27. Ось винта. Лемма о разложении вектора на параллельную и ортогональную составляющие. Лемма об оси невырожденного винта.
- 6.8 28. Стандартное представление винта. Теорема о стандартном представлении невырожденного винта.
- 7.2 29. Верзор абсолютно твёрдого тела и его блочное представление. Обращение верзора.
- 8.1 30. Мультипликативная производная линейного оператора и её свойства.
- 8.2 31. Оператор и вектор угловой скорости абсолютно твёрдого тела. Теорема о дифференцировании ортогонального оператора. Формула Эйлера в операторной записи.
- 8.3 32. Кинематический винт и его элементы приведения для подвижного и неподвижного полюса. Инварианты кинематического винта и классификация мгновенных движений твёрдого тела.
- 8.4 33. Стандартное разложение невырожденного винта и его кинематическая интерпретация. Оператор Клиффорда.
- 8.5 34. Винтовые аффиноры. Теорема о блочном представлении винтового аффинора. Формулы преобразования элементов приведения винтового аффинора при смене полюса.
- 10.1 35. Сравнение методов Гаусса и LU -разложения без выбора ведущего элемента. Элементарные нижние треугольные матрицы. Рекуррентные формулы для матриц U_j и L_j .
- 10.2 36. Свойства элементарных нижних треугольных матриц.
- 10.5 37. Пошаговая процедура получения элементов LU -разложения при частичном выборе ведущего элемента.
- 11.1 38. Представление действительных чисел в ЭВМ. Машинное ϵ и его свойства.
- 11.2 39. Моделирование вычислительной погрешности в методе LU -разложения. Неравенство Рунда (с выводом). Оценка Рунда для элементов матрицы возмущения.
- 11.4 40. Псевдорешения и нормальные псевдорешения СЛАУ общего вида. Теорема о вычислении нормального псевдорешения.

Замечание. На экзамене нужно знать определения линейного оператора, его компонент, ядра и образа, а также определения линейной алгебры, полной линейной группы и вектора, изотропного относительно билинейного функционала (2.1–2.4); определения матриц перестановок и транспозиций (10.3).

Лектор потока

Н.В.ОСАДЧЕНКО