ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по курсу «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ» (IX семестр, осень 2014 года, ЭнМИ, группа С12−10)

1.1 **1.** Лемма об остаточном члене интерполяционного многочлена Лагранжа. Оценки для погрешности интерполяции по Лагранжу.
1.2 **2.** Теорема о представлении многочлена в форме Ньютона.
1.3 **3.** Разделённые разности. Теорема о коэффициентах представления многочлена в форме Ньютона.
1.4 **4.** Интерполяционная формула Ньютона. Вывод явной формулы для разделённой разности.
1.5 **5.** Свойства разделённых разностей.
1.6 **6.** Лемма о делении на линейный множитель.
1.7 **7.** Разделённые разности и интерполяционный многочлен Ньютона в случае кратных узлов. Постановка задачи интерполяции с кратными узлами. Интерполяция по Эрмиту.
1.8 **8.** Задача кубической интерполяции по Эрмиту и её решение. Вывод оценки для погрешности кубической интерполяции по Эрмиту.
1.9 **9.** Функции Кунса и их применение при построении программного движения манипулятора.
2.1 **10.** Кватернионы и основные операции над ними. Выражение кватернионов через их компоненты.
2.2 **11.** Частные случаи формулы умножения кватернионов и следствия из них. Соотношение перестановочности для умножения кватернионов.
2.3 **12.** Сопряжённый кватернион. Теорема о свойствах операции сопряжения. Формула обращения кватерниона.
2.4 **13.** Основная теорема о теле кватернионов. Следствия из неё (о группе ненулевых кватернионов, о модуле произведения кватернионов).
2.5 **14.** Внутренние автоморфизмы групп и колец. Теорема о внутренних автоморфизмах групп.
2.6 **15.** Внутренние автоморфизмы тела кватернионов. Теорема об условиях, при которых два кватерниона порождают один и тот же внутренний автоморфизм.
2.7 **16.** Гомоморфизмы групп, их примеры. Теорема о ядре и образе гомоморфизма.
2.8 **17.** Центр группы. Теорема о присоединённом представлении группы. Гомоморфизм группы ненулевых кватернионов в группу автоморфизмов тела кватернионов.
3.1 **18.** Тензорные произведения векторов и их свойства.
3.2 **19.** Вывод формул, дающих явное выражение оператора поворота через угол поворота и единичный вектор оси поворота.
3.5 **20.** Единичные кватернионы; их тригонометрическое представление. Гомоморфизм группы единичных кватернионов в группу автоморфизмов тела кватернионов.
3.6 **21.** Кватернионы поворота. Теорема Гамильтона и следствия из неё. Параметры Родрига – Гамильтона.
3.9 **22.** Лемма о дифференцировании единичного кватерниона. Теорема о выражении вектора угловой скорости через производную от кватерниона поворота.
4.1 **23.** Усечённые степенные функции. Кусочные многочлены, их степень и дефект; соотношения непрерывности.
4.2 **24.** Пространства кусочных многочленов; вывод формулы для их размерности. Условия включения для этих пространств.
4.3 **25.** Сплайны; пространства сплайнов, их размерность. Задача интерполяции линейными сплайнами и её решение. Вывод оценки для погрешности кусочно линейной интерполяции.
4.4 **26.** Задача интерполяции эрмитовыми кубическими многочленами и вычисление коэффициентов таких многочленов. Оценка погрешности интерполяции эрмитовыми кубическими многочленами.
4.5 **27.** Кубические сплайны. Получение трёхдиагональной системы уравнений для наклонов фундаментального кубического сплайна; две формы записи этих уравнений.
4.7 **28.** Матрицы с диагональным преобладанием. Теорема Леви – Деспланка.
4.8 **29.** Вывод оценки для числа обусловленности матрицы системы уравнений для наклонов фундаментального кубического сплайна. Оценка погрешности интерполяции такими сплайнами (б/д).
5.1 **30.** Определение B-сплайна; вывод явной формулы для него.
5.2 **31.** Вывод формулы Кокса – де Бора. Явные формулы для B-сплайнов нулевой и первой степени.
5.3 **32.** Теорема о носителе B-сплайна. Следствия из неё.
5.4 **33.** Разложение единицы. Теорема о получении разложения единицы на отрезке числовой прямой при помощи B-сплайнов.
5.6 **34.** Вывод формулы для производной B-сплайна.
5.7 **35.** Теорема Карри – Шёнберга. Представление сплайнов в виде линейных комбинаций B-сплайнов (включая пример с функцией $y=x$).
6.1 **36.** Простейший способ локальной аппроксимации функций действительного переменного при помощи кубических B-сплайнов. Теорема о погрешности этого способа аппроксимации.
6.2 **37.** Кубические V-сплайны Шёнберга и их применение при локальной аппроксимации функций действительного переменного. Свойства V-сплайнов.
6.3 **38.** Теорема о сохранении формы для отображения Шёнберга.

Лектор потока Н.В.ОСАДЧЕНКО