Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

1. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Постановка задачи интерполяции.
   2. Тригонометрическая запись полинома Чебышева *n*-ой степени.
   3. Устойчивость интерполяционного полинома.
   4. **Теор. задача.** Разности функции $f(x)$ с постоянным шагом h в точке x определяются для $k=0, 1, 2, \dots$ по следующим формулам

      $$\Delta^0 f(x) = f(x),$$

      $$\Delta^k f(x) = \Delta^{k-1} f(x+h) - \Delta^{k-1} f(x), \ k=1, 2, \dots$$

      Показать, что

      $$\Delta f(x) = f(x+h) - f(x),$$

      $$\Delta^2 f(x) = f(x+2h) - 2f(x+h) + f(x),$$

      ………………

      $$\Delta^k f(x) = \sum_{j=0}^{k} (-1)^{k-j} C_k^j f(x+jh)$$

   5. **Практич. задача.** Дана таблица значений $y(x)$

x	-3	-2	-1	0	1
y	16	7	4	1	-8

Построить интерполяционный многочлен степени не выше четвертой, записав его в форме Лагранжа, в форме Ньютона и в форме $a_0x^4+a_1x^3+\ldots+a_4$.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

2. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Сеточная проекция функции.
   2. Старший член полинома Чебышева.
   3. Теорема о погрешности интерполяционного полинома.
   4. **Теор. задача.** С каким шагом надо составить таблицу значений функции $y=f(x)$, чтобы при использовании линейной интерполяции погрешность не превосходила 10^{-3}: а) $f(x)=\sin x$, б) $f(x)=\ln x$ $x\ge 1$, в) $f(x)=e^x$, $0\le x\le 1$
   5. **Практич. задача.** Зависимость y от x задана таблицей

x	1	2	3	4	5	6	7
y	3	7	13	21	31	43	57

Выбрать подходящий интерполяционный многочлен и вычислить значения y при x=3.1.

Указание: составить таблицу разностей, из которой будет видно, что $\Delta^3 y=0$. Поэтому естественно пользоваться квадратичной интерполяцией по точкам x=2, 3, 4.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. «Оператор ограничения на сетку».
   2. Многочлены Чебышева.
   3. Общий вид эрмитова кусочно-кубического полинома для сеточной функции.
   4. **Теор. задача.** На основе записи интерполяционного многочлена Лагранжа в форме $L_n(x)=\sum_{i=0}^{n}\frac{\omega(x)}{(x-x_i)\omega'(x_i)}f(x_i)$, где $\omega(x)=\prod_{i=0}^{n}(x-x_i)$, получите оценку погрешности интерполирования в виде $\left|f(x)-L_n(x)\right|\le\frac{M_{n+1}}{(n+1)!}\left|\omega(x)\right|$ с постоянной $M_{n+1}=\sup_{x\in[a,b]}\left|\frac{d^{n+1}f(x)}{dx^{n+1}}\right|$.
   5. **Практич. задача.** При значениях переменной x=1, 3, 7, 12 некоторая функция y принимает соответственно значения 5.6, 6.7, 8.1, 10.3. Определить значение y для x=6.5, пользуясь интерполяционной формулой Лагранжа.
7. **Интегрирование**
8. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
9. **Жесткие ОДУ**

✂---

4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Оператор интерполяции.
   2. Многочлен Ньютона на равномерной сетке.
   3. Корни многочлена Чебышева n-ой степени.
   4. **Теор. задача.** Построить тригонометрический интерполяционный полином второй степени $T_2(x)=a_0+a_1\cos x+b_1\sin x+a_2\cos 2x+b_2\sin 2x$, удовлетворяющий условиям $T_2(0)=0$, $T_2(\pi/4)=1$, $T_2(\pi/2)=1$, $T_2(3\pi/4)=1$, $T_2(\pi)=1$.
   5. **Практич. задача.** Построить квадратичное приближение функции $x=\sin t$ по трем узлам на промежутке от 0 до $\pi/4$:

t	0	$\pi/6$	$\pi/4$
x	0	1/2	$\frac{\sqrt{2}}{2}$

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

5. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Интерполирующая функция.
   2. Оценка погрешности интерполяции с помощью разделенных разностей.
   3. Точки экстремумов многочлена Чебышева n-ой степени.
   4. **Теор. задача.** С какой точностью можно вычислить $\sin 5^o$ по известным значениям $\sin 0^o$, $\sin 30^o$, $\sin 45^o$, $\sin 60^o$, используя интерполяцию: а) линейную, б) квадратичную, в) кубическую?
   5. **Практич. задача.** По заданным значениям функции

x	1	2	2.5	3
y	-6	-1	15.625	16

найти значение x, для которого y=0.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

6. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Интерполянт.
   2. Достоинство записи интерполянта в форме Ньютона.
   3. Задача о минимизации остаточного члена интерполяции путем выбора узлов сетки.
   4. **Теор. задача.** Пусть $x_i = a + \frac{b-a}{n-1}(i-1)$, i=1÷n. Вычислить $\|\omega(x)\|$ при n=2, 3, 4. Указание: $\omega(x) = \prod_{i=1}^{n}(x - x_i)$.
   5. **Практич. задача.** При исследовании некоторой химической реакции через каждые 5 минут определялось количество A вещества, оставшееся в системе. Результаты измерений приведены в таблице

t	7	12	17	22	27	32	37
A	83.7	72.9	63.2	54.7	47.5	41.4	36.3

, где время после начала измерения указано в минутах, а количество вещества в процентах. Определить какой процент вещества останется в системе по истечении 25 минут после начала реакции.

Указание: Составить таблицу разностей, из которой видно, что уже третьи разности теряют регулярный характер. Поэтому воспользоваться квадратичной интерполяцией.

t	A	ΔA	$\Delta^2 A$	$\Delta^3 A$	$\Delta^4 A$
7	83.7				
		-10.8			
12	72.9		1.1		
		-9.7		0.1	
17	63.2		1.2		0
		-8.5		0.1	
22	54.7		1.3		-0.3
		-7.2		-0.2	
27	47.5		1.1		0.1
		-6.1		-0.1	
32	41.4		1.0		
		-5.1			
37	36.3				

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Схема интерполяции.
   2. Интерполяционный полином в форме Ньютона.
   3. Теорема о многочлене, наименее уклоняющемся от нуля.
   4. **Теор. задача.** С какой точностью имеет смысл задавать значения таблицы $f(x)=\sin x$ на отрезке [0,1], если шаг таблицы $h=0.1$ и предлагается использовать линейную интерполяцию?
   5. **Практич. задача.** Используя таблицу значений $y=\text{sh}x$

x	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
y	4.457	5.466	6.695	8.198	10.018

найти x, при котором $\text{sh}x=5$.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

8. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Кусочно-линейная интерполяция.
   2. Общая формула для разделенной разности k-го порядка.
   3. Кратность узла.
   4. **Теор. задача.** Функция e^x приближается на [0,1] интерполяционным многочленом степени 3 с чебышевским набором узлов интерполяции: $x_k=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos\frac{(2k-1)\pi}{8}$, $k=1\div4$. Доказать, что погрешность интерполяции в равномерной норме не превосходит величины $e10^{-3}$.
   5. **Практич. задача.** Многочлен третьей степени задан таблицей

x	2	5	11	17
y	10	130	1342	4930

Вычислить значение этого многочлена при $x=9$.

Указание: Записать многочлен в форме Лагранжа.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Теорема о потере информации при кусочно-линейной интерполяции.
   2. Конечные разности k-го порядка на равномерной сетке. Примеры для k=0, 1, 2, 3, 4.
   3. Пример полинома с кратными узлами.
   4. **Теор. задача.** Доказать следующие свойства многочленов Чебышева:
      i. $T_{2n}(x) = 2T_n^2(x) - 1$
      ii. $I_{mn} = \int_{-1}^{1} \frac{T_n(x)T_m(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = \begin{cases} 0 & n \neq m \\ \frac{\pi}{2} & n = m \neq 0 \\ \pi & n = m = 0 \end{cases}$
      iii. $\int_{-1}^{x} T_n(y)dy = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{n+1}T_{n+1}(x) - \frac{1}{n-1}T_{n-1}(x)\right) - \frac{(-1)^n}{n^2-1}$, $n \geq 2$
      iv. $(1-x^2)T_n''(x) - xT_n'(x) + n^2 T_n(x) = 0$, $n \geq 0$.
   5. **Практич. задача.** Построить многочлен Лагранжа $L_4(x)$, удовлетворяющий условиям $L_4(x_k)=y_k$: $x_k=k-5$, $y_k=3k^3+2k^2+k+1$, k=1, 2, 3, 4.
7. **Интегрирование**
8. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
9. **Жесткие ОДУ**

✂---

10. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Метод конечных элементов.
   2. О симметричности разделенной разности.
   3. Кубический интерполяционный многочлен Эрмита.
   4. **Теор. задача.** Построить интерполяционный тригонометрический полином минимальной степени по заданным значениям $f(-\pi)=0$, $f(-\pi/2)=0$, $f(\pi/2)=1$.
   5. **Практич. задача.** Пусть за узлы интерполяции приняты нули многочлена Чебышева $T_{n+1}(x)$, т.е. точки $x_k = \cos\frac{\pi+2k\pi}{2n+2}$, k=0, 1, 2, … , n. По заданной таблице значений функции $y_k=y(x_k)$ (k=0, 1, 2, … , n) записать интерполяционный многочлен $P_n(x)$ в форме $P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} C_k T_k(x)$, т.е. выписать формулы для вычисления C_k.. Осуществить вычисления и привести многочлен $P_n(x)$ к виду $P_n(x)= a_0x^n+a_1x^{n-1}+\ldots+a_n$ в случае n=2 для функции

x	x_1	x_2	x_3
y	2	1	3

Указание: Многочлены Чебышева определены так: $T_0(x)=1$, $T_1(x)=x$, $T_{i+1}(x)=2xT_i(x)- T_{i-1}(x)$, i=1, 2, … . Многочлены $T_k(x)$, k=0, 1, 2, … , n образуют ортонормированный базис в пространстве сеточных функций, определенных в точках x_0, x_1, …, x_n – нулях многочлена Чебышева.

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

3. Жесткие ОДУ

✂--

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

11. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Кусочно-полиномиальная интерполяция.
   2. Разделенные разности k-го порядка. Примеры для k=0, 1, 2.
   3. Определение сплайна.
   4. **Теор. задача.** Доказать, что если узлы интерполяции расположены симметрично относительно некоторой точки c, а значения интерполируемой функции в симметричных узлах равные, то интерполяционный многочлен Лагранжа функция четная.
   5. **Практич. задача.** Полагая, что $f(x)$ есть многочлен четвертой степени от x, найти значение $f(13)$ по данным значениям

x	3	8	11	17	21
$f(x)$	83	4098	14643	83523	194483

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

12. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Эрмитов кубический интерполянт.
   2. Интервал допустимости экстраполяции.
   3. Наклон сплайна в узле t_k.
   4. **Теор. задача.** Разделенной разностью порядка n с шагом h функции $f(x)$ называется величина $\frac{1}{h^n}\Delta^n f(x)$. Показать, что для многочлена $P_2(x)=a_0x^n+a_1x^{n-1}+\ldots+a_n$ разделенная разность порядка n совпадает с производной порядка n: $\frac{1}{h^n}\Delta^n P_n(x) \equiv \frac{d^n P_n(x)}{dx^n} = a_0 n!$.
   5. **Практич. задача.** В таблице приведены значения интеграла вероятностей $I = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-x^2}dx$. Определить значение x, при котором $I = \frac{1}{2}$.

x	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50
I	0.4754818	0.4846555	0.4937452	0.5027498	0.5116683	0.5204999

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

13. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Кубический сплайн.
   2. Поведение оценки точности в задаче экстраполяции.
   3. Основа кусочно-кубического сплайна.
   4. **Теор. задача.** При интерполировании функций с равноотстоящими узлами $x_i=x_0+ih$, $h>0$, $i=0, 1, \ldots, n$ определим конечную разность первого порядка как величину $\Delta f(x_i)=f(x_{i+1})-f(x_i)$. Конечная разность $(k+1)$-го порядка определяется через разность k-го порядка рекуррентно: $\Delta^{k+1}f(x_i)=\Delta^k f(x_{i+1})-\Delta^k f(x_i)$. Покажите справедливость равенств $f(x_n)=f(x_0)+\frac{n}{1!}\Delta f(x_0)+\frac{n(n-1)}{2!}\Delta^2 f(x_0)+\ldots+\Delta^n f(x_0)$, $f(x_0,x_1,\ldots,x_n)=\frac{\Delta^n f(x_0)}{h^n n!}$. Указание: $f(x_i,x_{i+1})=\frac{f(x_{i+1})-f(x_i)}{x_{i+1}-x_i}$. Разделенная разность k-го порядка определяется по рекуррентной формуле $f(x_i,x_{i+1},\ldots,x_{i+k})=\frac{f(x_{i+1},\ldots,x_{i+k})-f(x_i,x_{i+1},\ldots,x_{i+k-1})}{x_{i+k}-x_i}$.
   5. **Практич. задача.** Используя значения функции $y=\ln x$, указанные в таблице, найти значение x, логарифм которого равен 1.35

x	20	25	30
y	1.3010	1.3979	1.4771

1. **Интегрирование**
2. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
3. **Жесткие ОДУ**

✂--

14. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Интерполяция обобщенными полиномами.
   2. Точность интерполяции на равномерной сетке.
   3. О необходимости «краевых» условий для построения сплайна.
   4. **Теор. задача.** Пусть $f(x)$ есть многочлен степени n. Показать, что тогда разность $\Delta^k f(x)$ порядка $k\leq n$ есть многочлен степени n-k. В частности при $n=k$ $\Delta^n f(x)=\mathrm{const}$. Указание: $\Delta^0 f(x)=f(x)$, $\Delta^k f(x)=\Delta^{k-1} f(x+h)-\Delta^{k-1} f(x)$, $k=1, 2, \ldots$.
   5. **Практич. задача.** Вычислить положительный корень уравнения $z^7+28z^4-480=0$ посредством обратного интерполирования.
      Указание: вычислить значения функции $y=z^7+28z^4-480$ при z=1.90, 1.91, 1.92, 1.93, 1.94. Убедиться, что корень лежит между 1.92 и 1.93.
7. **Интегрирование**
8. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
9. **Жесткие ОДУ**

✂--

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

10. Элементарная теория погрешности
11. Системы Линейных Алгебраических Уравнений
12. Метод Наименьших Квадратов
13. Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы
14. Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)
15. Интерполирование

1. Теорема о единственности решения задачи интерполяции.
2. Теорема об остаточном члене интерполяции.
3. «Краевые условия» для сплайна, если известны $f'(a)$ и $f'(b)$.
4. **Теор. задача.** Пусть $f(x_0,x_1,\ldots,x_n)=0$ для любых $a= x_0<x_1<\ldots<x_n=b$. Показать, что тогда $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ есть алгебраический полином степени не больше n. Указание: $f(x_i,x_{i+1})=\dfrac{f(x_{i+1})-f(x_i)}{x_{i+1}-x_i}$. Разделенная разность k-го порядка определяется по рекуррентной формуле $f(x_i,x_{i+1},\ldots,x_{i+k})=\dfrac{f(x_{i+1},\ldots,x_{i+k})-f(x_i,x_{i+1},\ldots,x_{i+k-1})}{x_{i+k}-x_i}$.
5. **Практич. задача.** Функция $f(x)$ задана таблицей

x	10	15	17	20
$f(x)$	3	7	11	17

Найти значение x, для которого $f(x)=10$.

1. Интегрирование
2. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
3. Жесткие ОДУ

✂---

16. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

4. Элементарная теория погрешности
5. Системы Линейных Алгебраических Уравнений
6. Метод Наименьших Квадратов
7. Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы
8. Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)
9. Интерполирование

1. Теорема о линейной независимости системы базисных функций.
2. Решение задачи полиномиальной интерполяции в явном виде. Примеры для n=1, 2.
3. «Краевые условия» для сплайна, если известны $f''(a)$ и $f''(b)$.
4. **Теор. задача.** С какой точностью можно извлечь кубический корень из 1200, интерполируя функцию $f(x)=\sqrt[3]{x}$ между узлами $x_0=10^3$, $x_1=11^3=1331$, $x_2=12^3=1728$?
5. **Практич. задача. .** В таблице приведены результаты измерения плотности воды (D) в интервале температур между 20° и 25°C. Вычислить плотность воды при температуре 22.7°C.

t	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	25°C
D	0.998230	0.998019	0.997797	0.997565	0.997323	0.997071

Указание: Составив таблицу конечных разностей, увидим, что третьи разности практически равны нулю. Следовательно естественно воспользоваться квадратичной интерполяцией.

t	D	ΔD	$\Delta^2 D$	$\Delta^3 D$
20°C	0.998230			
		-0.000211		
21°C	0.998019		-0.000011	
		-0.000222		-0.000001
22°C	0.997797		-0.000010	
		-0.000232		0
23°C	0.997565		-0.000010	
		-0.000242		0
24°C	0.997323		-0.000010	
		-0.000252		
25°C	0.997071			

1. Интегрирование
2. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
3. Жесткие ОДУ

✂---

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

17. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Ортогональная система функций.
   2. Причина плохой обусловленности линейной системы уравнений относительно полиномиальных коэффициентов.
   3. Основной метод решения СЛАУ относительно неизвестных $m_k = f'(t_k)$ при построении сплайна.
   4. **Теор. задача.** Оценить погрешность приближения функции e^x интерполяционным многочленом Лагранжа $L_2(x)$, построенным по узлам x_0=0.0, x_1=0.1, x_2=0.2 в точке а) x=0.05, б) x=0.15.
   5. **Практич. задача.** Построить интерполяционный многочлен для функции $f(x) = |x|$ по узлам –1, 0, 1.
7. **Интегрирование**
8. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
9. **Жесткие ОДУ**

✂--

18. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
3. **Метод Наименьших Квадратов**
4. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
5. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
6. **Интерполирование**
   1. Полиномиальная интерполяция.
   2. Определитель Вандермонда.
   3. Глобальный сплайн.
   4. **Теор. задача.** Функция $f(x) = \dfrac{1}{A^2 - x}$ приближается на [-4,-1] многочленом Лагранжа по узлам x_0=-4, x_1=-3, x_2=-2, x_3=-1. При каких значениях A оценка погрешности в равномерной норме не превосходит 10^{-5}?
   5. **Практич. задача.** Среди всех многочленов вида $a_3x^3+a_2x^2+ a_1x+a_0$????? ???????? ???????????? ?? ???? ?? [3,5].
7. **Интегрирование**
8. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
9. **Жесткие ОДУ**

✂--