

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

1. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Отличия вычислительной математики от других математических наук.
2. “Грубая” (линейная) оценка абсолютной погрешности $A^0(u^*)$.
3. **Теор. задача.** Вычислить относительную погрешность в определении функции $u = x \cdot y^2 \cdot z^3$, если $\Delta(x^*) = 0.3$, $\Delta(y^*) = 0.11$, $\Delta(z^*) = 0.016$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

✂

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

2. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Дискретные объекты
2. Линейная оценка абсолютной погрешности $A_0(u^*)$
3. **Теор. задача.** Оценить погрешность в определении корней квадратного уравнения: $F(y, a_1, a_2) = y^2 + a_1 y + a_2 = 0$, если заданы приближения a_1^* , a_2^* , $\Delta(a_1^*)$, $\Delta(a_2^*)$ (использовать формулу для определения производной неявной функции).

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

✂

3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Аппроксимация первой производной
2. Предельная относительная погрешность
3. **Теор. задача.** Определить абсолютную предельную и линейную погрешность по максимуму производной для функции $y = a^{10}$, если $y^* = 1$, $a^* = 1$, $\Delta(a^*) = 10^{-2}$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

✂

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Машинное представление чисел
2. Предельная абсолютная погрешность $A(u^*)$
3. **Теор. задача.** Определить требования к заданию начальных данных при решении обыкновенного дифференциального уравнения $\frac{dy}{dt} = 3y$, $y(t_0) = y_0$, если приближенным значением y_0 является полученное путем измерения число \bar{y}_0 , а значение функции $y(1)$ необходимо знать с точностью $\Delta y = 10^{-4}$. Измерения проводятся в момент $t_0 = 0$. Значение функции определяется в момент $t = 1$ (задано $\Delta y = |y(1) - \bar{y}(1)| \leq \Delta = 10^{-4}$, определить $\Delta y_0 = |y_0 - \bar{y}_0|$).

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

-----5.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Машинная погрешность округления
2. Относительная погрешность
3. **Теор. задача.** Определить значение оптимального шага h при приближенном вычислении первой производной $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ функции $f(x) = e^x$ в точке $x = 1$, если машинная погрешность составляет $\Delta_M = 10^{-7}$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

6. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Обусловленность задачи
2. Абсолютная погрешность
3. **Теор. задача.** Определить оптимальный шаг h при приближенном вычислении первой производной $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h}$ функции $f(x) = x^3$ в точке $x = 3$, если машинная погрешность составляет $\Delta_M = 10^{-6}$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

✂-----

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Устойчивость вычислительного метода
2. Пример на оценку погрешности в определении корней квадратного уравнения
3. **Теор. задача.** Пусть величина y определяется из рекуррентного соотношения $y_{j+1} = ay_j$, y_0 - задано. Машинная погрешность составляет $\Delta_M = 10^{-8}$. Определить область значений параметра a , при котором эта погрешность не будет увеличиваться.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

8. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Экономичность вычислительного метода
2. Пример на вычисление относительной погрешности в определении значения функции
3. **Теор. задача.** Величина y вычисляется по формуле $y = f(x)$, а величина x получается прямым измерением с абсолютной погрешностью, не превосходящей Δx . Укажите наименьшее число Δy , при котором для данного x^* , полученного в результате приближенного измерения величины x , справедлива оценка: $|y^* - y| \leq \Delta y$, $y^* = f(x^*)$, $y = f(x)$. Указание: используйте определение предельной абсолютной погрешности, $f(x) = \sin x$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Погрешности при численном решении
2. Оценка погрешности неявно заданной функции
3. **Теор. задача.** Величина y вычисляется по формуле $y = f(x)$, а величина x получается прямым измерением с абсолютной погрешностью, не превосходящей Δx . Используя формулы для линейной оценки абсолютной погрешности функции и оценки погрешности по максимуму производной, оцените абсолютную погрешность в вычислении функции $f(x)$: Δy . $f(x) = \sin x$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

10. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Неустраняемые погрешности
2. Предельная относительная погрешность произведения

3. **Теор. задача.** Пусть $f(x) = \sin x$ вычисляется по формуле $y(x) = \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$ с требуемой точностью $E = 10^{-3}$: $|y^* - y| \leq 10^{-3}$. Каким должно быть n , чтобы это условие было выполнено? Рассмотреть случай $0 \leq x \leq 1$.

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

11. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Устранимые погрешности
2. Предельная погрешность суммы
3. **Теор. задача.** Вычислить относительную погрешность в определении функции $u = x^3 \cdot y^2 \cdot z$, если $x = 3.0$, $y = 10.0$, $z = 15.0$, $\Delta(x^*) = 0.3$, $\Delta(y^*) = 0.1$, $\Delta(z^*) = 0.15$.

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

12. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий обусловленность задачи.
2. Пример, иллюстрирующий различие между оценками $A(u^*)$, $A_0(u^*)$ и $A^0(u^*)$.
3. **Теор. задача.** Оценить погрешность в определении корней квадратного уравнения: $F(y, a_1, a_2) = y^2 + a_1 y + a_2 = 0$, если заданы приближения a_1^* , a_2^* , $\Delta(a_1^*)$, $\Delta(a_2^*)$ (использовать формулу для определения производной неявной функции).

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

✂-----

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

13. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий неустойчивость вычислительных алгоритмов относительно ошибок округления.
2. “Трубая” (линейная) оценка абсолютной погрешности $A^0(u^*)$.
3. **Теор. задача.** Величина y вычисляется по формуле $y = f(x)$, а величина x получается измерением с абсолютной погрешностью, не превышающей Δx . Укажите наименьшее число Δy , при котором для данного x^* , полученного в результате приближенного измерения величины x , справедлива оценка: $|y^* - y| \leq \Delta y$, $y^* = f(x^*)$, $y = f(x)$. Используйте определение предельной абсолютной погрешности. Рассмотрите $f(x) = \ln x$.

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

14. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий экономичность вычислительного метода.
2. Линейная оценка абсолютной погрешности $A_0(u^*)$
3. **Теор. задача.** Пусть величина y вычисляется по формуле $y = f(x)$, $f(x) = \ln x$, а величина x получается путем измерением с погрешностью, не превосходящей Δx . Используя формулы для линейной оценки абсолютной погрешности функции и оценки погрешности по максимальной ввеличине производной, оцените абсолютную погрешность в вычислении функции $f(x)$: Δy .

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий экономичность вычислительного метода.
2. Предельная относительная погрешность
3. **Теор. задача.** Пусть $z = f(x, y)$, причем величина x^* получается в результате приближенных измерений с неустранимой погрешностью $\Delta x = 10^{-3}$. Пусть при вычислении z нас интересует абсолютная погрешность. С какой разумной точностью следует измерять y ? $z = x + y$

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
7. Интегрирование
8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ
9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

16. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий неустойчивость вычислительных алгоритмов относительно ошибок округления
2. Предельная абсолютная погрешность $A(u^*)$
3. **Теор. задача.** Пусть величина y определяется из рекуррентного соотношения $y_{j+1} = ay_j$, y_0 - задано. Машинная погрешность составляет $\Delta_M = 10^{-8}$. Пусть $a = 10$. Сколькo итераций потребуется, чтобы машинная погрешность увеличилась в 10^8 раз, т.е. ее значение равнялось бы 1?

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

17. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Пример, иллюстрирующий обусловленность задачи
2. Относительная погрешность
3. **Теор. задача.** Величина y вычисляется по формуле $y = f(x)$, а величина x получается прямым измерением с абсолютной погрешностью, не превосходящей Δx . Используя формулы для линейной оценки абсолютной погрешности функции и оценки погрешности по максимуму производной, оцените абсолютную погрешность в вычислении функции $f(x)$: Δy . $f(x) = e^x$.

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

18. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. Элементарная теория погрешности

1. Устранимые погрешности
2. Абсолютная погрешность
3. **Теор. задача.** Пусть $z = f(x, y)$, причем величина x^* получается в результате приближенных измерений с неустранимой погрешностью $\Delta x = 10^{-3}$. Пусть при вычислении z нас интересует абсолютная погрешность. С какой разумной точностью следует измерять y ? $z = xy$

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

7. Интегрирование

8. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

9. Жесткие ОДУ

Прием заданий производится, как правило, в часы семинарских занятий

