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**
   - **a.** Зависимость обусловленности СЛАУ от ее спектральных характеристик.
   - **b.** Метод ортогонализации.
   - **c.** МПИ (метод простой итерации).
   - **d.** **Теор. задача.** Для системы $\begin{cases} 10^{-3}u_1 + u_2 & = f_1 \\ u_1 - u_2 & = f_2 \end{cases}$ ответить на следующие вопросы:
     - i. каково число обусловленности μ системы, если в качестве нормы произвольного ввектора R^n используется $\|\vec{u}\| = \max\{|u_1|,|u_2|\}$?
     - ii. Каковва допустимая относительная погрешность при задании $\nu(\vec{f})$, при которой относительная погрешность решения не превосходит 10^{-2}?
     - iii. Пусть $f_1 = 2$, $f_2 = 1$. С каким числом знаков надо ввести ввычисления по методу Гаусса без выбора главного элемента, чтобы $\{u_1, u_2\}$ имели хотя бы по одному верному десятичному знаку?
     - iv. Тот же вопрос для метода Гаусса с выбором главного элемента.
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Параметр обусловленности системы.
   - **b.** «Плоское вращение».
   - **c.** Каноническая запись итерационного процесса.
   - **d.** **Теор. задача.** Показать, что число обусловленности СЛАУ с симметричной матрицей $A\vec{u} = \vec{f}$ равно $\mu = \dfrac{\max\limits_k \lambda_A^k}{\min\limits_k \lambda_A^k}$. Вычислить этот параметр для СЛАУ $A\vec{u} = \vec{f}$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0.99 \\ 0.99 & 1 \end{pmatrix}$.
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

3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Хорошо обусловленная СЛАУ.
   - **b.** Метод вращений. Количество арифметических действий в методе.
   - **c.** Однопараметрической (стационарный) итерационный процесс.
   - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} u_1 + 0.99u_2 &= f_1 \\ 0.99u_1 + u_2 &= f_2 \end{cases}$ при заданном $\vec{f} = (f_1, f_2)$ найти наименьшее число $\nu(\vec{f})$, при котором независимо от $\Delta\vec{f}$ выполнено: $\|\delta\vec{u}\| \le \nu(\vec{f})\|\delta\vec{f}\|$. Для данной СЛАУ найти тот вектор $\vec{f}$, которому соответствует наименьшее число $\nu(\vec{f})$, а также само значение $\nu(\vec{f})$ для трех норм векторов: $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$.
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**

✂--

4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Плохо обусловленная СЛАУ.
   - **b.** Опасности при реализации метода Холецкого.
   - **c.** n – шаговый итерационный процесс.
   - **d.** **Теор. задача.** Для системы $\begin{cases} 10^{-3}u_1 + u_2 &= f_1 \\ u_1 - u_2 &= f_2 \end{cases}$ ответить на следующие вопросы:
     - i. каково число обусловленности μ системы, если в качестве нормы произвольного ввектора $\vec{u}$ используется $\|\vec{u}\| = \max\{|u_1|, |u_2|\}$?
     - ii. Какова допустимая относительная погрешность при задании $\vec{f} = (f_1, f_2)$, при которой относительная погрешность решения не превосходит 10^{-2}?
     - iii. Пусть $f_1 = 2$, $f_2 = 1$. С каким числом знаков надо ввести ввычисления по методу Гаусса без выбора главного элемента, чтобы $\{u_1, u_2\}$ имели хотя бы по одному верному десятичному знаку?
     - iv. Тот же вопрос для метода Гаусса с выбором главного элемента.
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

5. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Оценка снизу числа обусловленности $\mu(A)$ матрицы.
   - **b.** Метод Холецкого (метод кквадратного корня).
   - **c.** Простая итерация.
   - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} 1.01u_1 + u_2 & = f_1 \\ u_1 + 1.01u_2 & = f_2 \end{cases}$ при заданном $\vec{f} = (f_1, f_2)$ найти наименьшее число $\nu(\vec{f})$, при котором независимо от $\Delta\vec{f}$ выполнено: $\|\delta\vec{u}\| \le \nu(\vec{f})\|\delta\vec{f}\|$. Для данной СЛАУ найти тот вектор $\vec{f}$, которому соответствует наименьшее число $\nu(\vec{f})$, а также само значение $\nu(\vec{f})$ для трех норм векторов: $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$.
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Число обусловленности матрицы.
   - **b.** Количество арифметических действий в LU – разложении.
   - **c.** Достаточное условие сходимости метода простой итерации.
   - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} u_1 + 0.99u_2 & = f_1 \\ 0.99u_1 + u_2 & = f_2 \end{cases}$ найти наименьшее число $\mu = \inf \nu(\Delta\vec{f}, \vec{f})$, при котором независимо от $\vec{f}$ и $\Delta\vec{f}$ выполнено: $\|\delta\vec{u}\| \le \nu(\Delta\vec{f}, \vec{f})\|\delta\vec{f}\|$, где $\delta\vec{u} = \dfrac{\Delta\vec{u}}{\vec{u}}$, $\delta\vec{f} = \dfrac{\Delta\vec{f}}{\vec{f}}$ - относительные погрешности в определении решения и задании правых частей СЛАУ. Использовать все три нормы векторов $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$.
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

7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Связь относительной погрешности решения с погрешностью задания коэффициентов матрицы и относительной погрешностью правой части.
   - **b.** Алгоритм нахождения элементов l_{ij} и d_{ij} матриц L и U.
   - **c.** Оценка количесттва итераций, необходимых ддля получения заданной точности ε.
   - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} u_1+\sqrt{3}u_2 & =f_1 \\ -\sqrt{3}u_1+u_2 & =f_2 \end{cases}$ при заданном $\vec{f}=(f_1,f_2)$ найти наименьшее число $\nu(\vec{f})$, при котором независимо от $\Delta\vec{f}$ выполнено: $\|\delta\vec{u}\|\le\nu(\vec{f})\|\delta\vec{f}\|$. Для данной СЛАУ найти тот вектор $\vec{f}$, которому соответствует наименьшее число $\nu(\vec{f})$, а также само значение $\nu(\vec{f})$ для трех норм векторов: $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$.
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Матричная норма, согласованная с «евклидовой» векторной нормой.
   - **b.** Условия существовввания LU – разложения.
   - **c.** Критерий сходимости метода простой итерации.
   - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} u_1+u_2 & =f_1 \\ u_1-u_2 & =f_2 \end{cases}$ найти наименьшее число $\mu=\inf\nu(\Delta\vec{f},\vec{f})$, при котором независимо от $\vec{f}$ и $\Delta\vec{f}$ выполнено: $\|\delta\vec{u}\|\le\nu(\Delta\vec{f},\vec{f})\|\delta\vec{f}\|$, где $\delta\vec{u}=\dfrac{\Delta\vec{u}}{\vec{u}}$, $\delta\vec{f}=\dfrac{\Delta\vec{f}}{\vec{f}}$ - относительные погрешности в определении решения и задании правых частей СЛАУ. Использовать все три нормы векторов $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$.
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

9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
    - **a.** Матричная норма, согласованная с «октаэдрической» векторной нормой.
    - **b.** О возможности улучшить решение, полученное методом Гаусса.
    - **c.** Сравнение по количеству арифметических действий прямых и итерационных методов.
    - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} \frac{1}{2}u_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}u_2 & = f_1 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2}u_1 + \frac{1}{2}u_2 & = f_2 \end{cases}$ найти наименьшее число $\mu = \inf \nu\left(\Delta\vec{f}, \vec{f}\right)$, при котором независимо от $\vec{f}$ и $\Delta\vec{f}$ выполненяется оценка $\|\delta\vec{u}\| \le \nu\left(\Delta\vec{f}, \vec{f}\right)\|\delta\vec{f}\|$.
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

10. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
    - **a.** Матричная норма, согласованная с «кубической» (равномерной) векторной нормой.
    - **b.** Условие диагонального преобладания.
    - **c.** Влияние ошибок округления на результат численного решения СЛАУ МПИ.
    - **d.** **Теор. задача.** Для СЛАУ $\begin{cases} 10u_1 + u_2 & = 1 \\ u_1 + 10u_2 + u_3 & = 2 \\ \quad u_2 + 10u_3 + u_4 & = 3 \\ \qquad \ldots & \ldots \\ \quad u_{98} + 10u_{99} + u_{100} & = 99 \\ u_1 + u_2 + \ldots + u_{99} + u_{100} & = A \end{cases}$, где A – параметр, описать алгоритм метода Гаусса без выбора главного элемента при $A = 100$.
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

11. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Связь согласованности и подчиненности нормы.
   - **b.** Метод Гаусса с выбором главного элемента.
   - **c.** Метод Якоби. Достаточные условия сходимости метода.
   - **d.** **Теор. задача.** Показать, что отношение $\dfrac{\sup\limits_{u} \dfrac{\|Au\|}{\|u\|}}{\inf\limits_{u} \dfrac{\|Au\|}{\|u\|}}$ равно числу обусловленности СЛАУ $\mu = \|A\| \cdot \|A^{-1}\|$.

     Вычислить μ для СЛАУ $\begin{cases} u+10v & =11 \\ 100u+1001v & =1101 \end{cases}$ (*) используя три нормы матриц $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_3$. Получить решение (*) и возмущенной системы $\begin{cases} u+10v & =11{,}01 \\ 100u+1001v & =1101 \end{cases}$. Объяснить результат.
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Подчиненная норма.
   - **b.** LU - разложение.
   - **c.** Метод Зейделя. Достаточные условия сходимости метода.
   - **d.** **Теор. задача.** Показать, что минимальное и максимальное значение параметра $\nu(\vec{f})$, определяемого как $\nu(\vec{f}) = \dfrac{\|f\|}{\|u\|}\|A^{-1}\|$ (*) соответствуют векторам правых частей СЛАУ $A\vec{u} = \vec{f}$ равным собственным векторам $\vec{u}_k$. Соответствующим максимальному и минимальному собственным значениям A. Найти эти собственные значения $\lambda_{\max}$ и $\lambda_{\min}$, а также их собственные векторы $\vec{u}_{\max}$ и $\vec{u}_{\min}$ для СЛАУ вида $\begin{cases} u_1+u_2 & =f_1 \\ u_1-u_2 & =f_2 \end{cases}$.
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

13. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Согласованная норма.
   - **b.** Метод Гаусса с позиции операций с матрицами.
   - **c.** Критерий сходимости итерационного процесса Якоби и итерационного процесса Зейделя.
   - **d.** **Теор. задача.** Показать, что минимальное и максимальное значение параметра $\nu(\vec{f})$, определяемого как $\nu(\vec{f}) = \frac{\|f\|}{\|u\|}\|A^{-1}\|$ (*) соответствуют векторам правых частей СЛАУ $A\vec{u} = \vec{f}$ равным собственным векторам $\vec{u}_k$. Соответствующим максимальному и минимальному собственным значениям A. Найти эти собственные значения $\lambda_{\max}$ и $\lambda_{\min}$, а также их собственные векторы $\vec{u}_{\max}$ и $\vec{u}_{\min}$ для СЛАУ вида $\begin{cases} u_1 + 0.99u_2 & = f_1 \\ 0.99u_1 + u_2 & = f_2 \end{cases}$.
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** Норма матрицы.
   - **b.** Количество арифметических действий обратного хода метода исключений Гаусса.
   - **c.** О ссходимости метода Зейделя ддля СЛАУ с вещественной, симметричной, положительно определенной матрицей.
   - **d.** **Теор. задача.** Найти решения двух СЛАУ: $\begin{cases} u + 3v & = 4 \\ u + 3.00001v & = 4.00001 \end{cases}$ (*), $\begin{cases} u + 3v & = 4 \\ u + 2.9999v & = 4.00001 \end{cases}$ (**) и объяснить результат.
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

15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** «Евклидова» векторная норма в R^n.
   - **b.** Количество арифметических действий прямого хода метода исключений Гаусса.
   - **c.** Итерационные методы вариационного типа.
   - **d.** **Теор. задача.** Доказать: $\mu(A\cdot B)\le\mu(A)\cdot\mu(B)$ для любой из норм матриц, согласованных с нормами векторов, и любых квадратных матриц (A, B – квадратные матрицы). Численно показать справедливость этого неравенства для матриц вида: $A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 2 & 1\end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 1 & 3\end{pmatrix}$.
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

16. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
   - **a.** «Октаэдрическая» векторная норма в R^n.
   - **b.** Метод исключения Гаусса: обратный ход.
   - **c.** Метод градиентного спуска.
   - **d.** **Теор. задача.** Показать, что если A – нормальная матрица $\left(A^T\cdot A=A\cdot A^T\right)$, то: $\|A\|=R(A)$, где $R(A)$ - спектральный радиус матрицы. Вычислить спектральный радиус и число обусловленности матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 10\\ 100 & 1001\end{pmatrix}$.
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

17. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА 3 курс 5 семестр

1. **Элементарная теория погрешности**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
    - **a.** «Кубическая» векторная норма в R^n.
    - **b.** Метод исключения Гаусса: прямой ход.
    - **c.** Метод минимальных невязок.
    - **d.** **Теор. задача.** Дана система $\begin{cases} 10x + y - z & = & 1 \\ x - 20y + 3z & = & 2 \\ 2x + 3y - 10z & = & -1 \end{cases}$. Выписать формулы для вычисления решения итерациями, используя диагональное преобладание. Сколько итераций достаточно, чтобы уменьшить прогрешность исходного приближения в тысячу раз?
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**
2. **Системы Линейных Алгебраических Уравнений**
    - **a.** Равномерная векторная норма в R^n.
    - **b.** Оценка количесттва арифметических операций, затрачиваемых на решение системы в случае треугольной матрицы.
    - **c.** Метод сопряженных градиентов.
    - **d.** **Теор. задача.** Пусть вещественная матрица A системы линейных уравнений порядка m $A\vec{x} = \vec{f}$, $\vec{x} = \{x_i\}_{i=1}^m$ симметрична, и ее наи меньшее и наибольшее собственные числа $\lambda_{\max}$ и $\lambda_{\min}$ положительны. Введена норма $\|\vec{y}\| = \left(y_1^2 + y_2^2 + \ldots + y_m^2\right)^{1/2}$.
        3. Подобрать параметр τ так, чтобы в методе последоввательных приближений $\vec{x}^{(n+1)} = \vec{x}^{(n)} - \tau\left(A\vec{x}^{(n)} - \vec{f}\right)$, $n = 0,1,2,\ldots$, $\vec{x}^{(0)}$ - задан, норма погрешности $\vec{\varepsilon}^{(n)}$ убывала возможно быстрее, $\vec{\varepsilon}^{(n)} = \vec{x}^{(n)} - \vec{x}^*$, $\vec{x}^*$ - вектор-решение.
        4. Подобрать пару итерационных параметров τ_1, τ_2 так, чтобы в методе последовательных приближений $\begin{cases} \vec{z} = \vec{x}^{(n)} - \tau_1\left(A\vec{x}^{(n)} - \vec{f}\right) \\ \vec{x}^{(n+1)} = \vec{z} - \tau_2\left(A\vec{z} - \vec{f}\right) \end{cases}$, $n = 0,1,2,\ldots$, $\vec{x}^{(0)}$ - задан, норма погрешности $\vec{\varepsilon}^{(n)}$ убывала возможно быстрее.
        5. Пусть $\lambda_{\min} = 1$, $\lambda_{\max} = 10$. Во сколько раз бollше арифметических операций требуется для уменьшения первоначальной погрешности в заданное число раз при использовании первого итерационного алгоритма по сравнению со вторым?
6. **Метод Наименьших Квадратов**
7. **Нелинейные Скалярные Уравнения и Системы**
8. **Методы Оптимизации (численные методы поиска экстремума функции)**
9. **Интерполирование**
10. **Интегрирование**
11. **Численные методы решения задачи Коши для ОДУ**
12. **Жесткие ОДУ**

✂--