­­МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

­­­

Контрольна робота

з курсу «Теоретичні основи САПР»

для студентів базового напрямку 6.08.04 "Комп’ютерні науки"

(заочна форма навчання)

Варіант 10

Виконав студент гр. КНз-3

Чалий Михайло

­­

Львів 2014

## Завдання

Компоненти математичного забезпечення.

## Основні теоретичні відомості

**Математичне забезпечення** - сукупність методів, правил, математичних моделей і алгоритмів розв'язання задач;

Розрізняють загальне математичне забезпечення і спеціальне математичне забезпечення (для вирішення конкретних завдань).

Ступінь розвитку математичного забезпечення визначає ефективність використання певної ІТ. Нині спостерігається тенденція до зростання частки витрат на розроблення математичного апарату у витратах на проект ІС.

Побудова математичної моделі задач керування покладається на фахівців з організаційно-технологічних рішень - постачальників проблемних задач керування і фахівців з формалізації процесу прийняття управлінських рішень. Неминучі спрощення процесу, що моделюється, мають бути достатньо обґрунтовані для того, щоб уникнути зайвого спрощення процесу керування. Слід зазначити, що потреби інформатизації виробництва поки випереджають можливості прикладної математики (приміром, найчастіше використовують лінійні моделі, проте майже всі залежності в економіці й управлінні підприємством - нелінійні, тому це призводить до значного спрощення моделі).

Останнє десятиліття характеризується значним розвитком математичних дисциплін, методи яких використовуються для вирішення задач в інформаційних системах.

## Методи

* **Методи машинного навчання** що дають змогу вирішувати задачі базуючись на «навчанні» алогритмів використовуючи історичні данні. Наразі широке застосування отримують в останній час, з розивитком алгоритмів навчання, зменешнням витрат на зберегання інформації, тощо.
* **Мережеві методи** найширше застосовуються у проектуванні. Вони дають змогу визначати параметри мережевих моделей та аналізувати хід робіт з реалізації виробничих планів. У рамках мережевого моделювання можлива одно- чи багато-критеріальна оптимізація, у тому числі за часом і ресурсами.
* **Евристичні методи** дають можливість вирішувати слабко структуровані задачі, які неможливо розв'язати повним перебором варіантів, приміром задачі календарного планування. Сутність евристичного методу полягає в тому, щоб запланувати роботи у найкоротші терміни, але так, щоб не перевищити заданий верхній рівень ресурсів. Як правило, використання евристичних методів передбачає наявність діалогу з користувачем, під час якого на комп'ютер покладаються обчислення і видача проміжних результатів, включаючи різні графіки і діаграми. Користувач залежно від отриманих даних визначає подальший напрямок розрахунків.
* **Методи комбінаторики, математичної логіки, інформаційної алгебри** використовуються для розв'язання інформаційно-логічних задач. Це групування та впорядкування даних, об'єднання масивів даних і коригування інформації, введення, декомпозиція й обмін даними між електронними сховищами у межах однієї або кількох ЕОМ.
* **Математичне програмування** поєднує лінійне, нелінійне, динамічне і стохастичне програмування. Особливо вирізняються транспортні задачі, що розв'язуються із застосуванням методів лінійного програмування. З використанням лінійного програмування вирішуються й аналізуються такі питання, як розроблення та складання прогнозів планів розвитку галузей, оптимального розподілу ресурсів.
* **Нелінійне математичне програмування** застосовується рідше за лінійне, причому найчастіше нелінійні задачі розв'язуються також способами лінійного програмування, для чого криволінійні залежності апроксимуються прямими (лінеаризація).
* Типовими задачами динамічного програмування є розподіл капітальних вкладень, календарне планування, пошук оптимальної послідовності постачання товарів, управління запасами. Суть динамічного програмування полягає у тому, що з двох шляхів досягнення результату довший шлях відкидається, щоб зменшити обсяг обчислень на ЕОМ.
* **Стохастичне програмування** характеризується введенням у задачі ймовірнісних значень параметрів, що відображають ризик і невизначеність.
* **Методи теорїі ігор** дають змогу формалізувати та розв'язувати задачі, що зазвичай розв'язуються емпірично, без використання кількісних вимірників. До таких задач належить, приміром, дослідження конфліктних ситуацій в умовах невизначеності інформації про дії учасників. Методи теорії ігор широко застосовуються при аналізі організаційних, економічних, військових і політичних ситуацій.
* **Теорія черг або масового обслуговування**вивчає імовірнісні моделі поведінки систем. Базою для вирішення задач масового обслуговування є теорія ймовірностей.

Математична статистика, один з розділів теорії ймовірностей, дозволяє дати оцінку певній сукупності даних.

* **Метод статистичних іспитів** також призначений для вивчення імовірнісних систем і застосовується при моделюванні найрізноманітніших ситуацій. Цим методом вдається, зокрема, одержати характеристики системи без проведення натурних експериментів.
* **Метод теорії розкладів** дає змогу знайти оптимальну послідовність побудови об'єктів за якимось критерієм. Приміром, критерієм може бути "найменший термін будівництва", "мінімум простоїв виконавців на об'єктах", "максимальна щільність робіт на об'єктах" тощо.
* **Методи теорії множин** дають можливість значно компактніше описувати задачі керування, знаходити ефективні шляхи їхнього розв'язання.

#### **Вимоги до математичного забезпечення**:

* **Універсальність МЗ**визначає можливість його застосування до широкого класу проектованих об’єктів. Це особливо важливо при створенні комплексних САПР, що включають різні види завдань: від конструювання виробу і проектування технологічних процесів до вибору ріжучого інструменту і проектування конструкцій спеціального оснащення на основі аналізу типових технологічних рішень. Універсальність МЗ спрощує методику автоматизованого проектування. Універсальність не має кількісної оцінки.
* **Алгоритмічна надійність** – властивість компоненту МЗ давати при його застосуванні правильні результати. Кількісною оцінкою алгоритмічної надійності служить ймовірність отримання правильних результатів при дотриманні обумовлених обмежень на застосування методу. Метод алгоритмічно надійний, якщо ця ймовірність рівна одиниці або близька до неї.
* **Aлгоритмічною надійністю** тісно пов’язана проблема обумовленості математичних моделей і завдань. При поганій обумовленості малі похибки початкових даних приводять до великих похибок результатів. Через це знижується точність результатів проектування і зростають витрати машинного часу. Для аналізу і оптимізації об’єктів з погано обумовленими моделями необхідно застосовувати спеціальні методи з підвищеною алгоритмічною надійністю.
* **Точність** є найбільш важливою властивістю всіх компонентів МЗ і визначає ступінь збігу розрахункових і дійсних результатів. Алгоритмічно надійні методи можуть давати різну точність: якщо точність виявляється нижчою гранично допустимих значень, а також якщо рішення неможливе, говорять не про точність, а про алгоритмічну надійність. В більшості випадків рішення проектних задач характеризується сумісним використанням багатьох компонентів МЗ, що утрудняє оцінку впливу похибок окремих компонентів. При необхідності оцінки їх точності проводять обчислювальні експерименти з використанням тестових завдань.
* **Витрати машинного часу** багато в чому визначаються складністю проектованих об’єктів і розмірністю вирішуваних задач. Машинний час обчислювального процесу є головним обмежуючим чинником при спробах підвищити складність проектованих на ЕОМ об’єктів. Одним з шляхів скорочення термінів проектування є застосування в САПР багатопроцесорних обчислювальних систем, що забезпечують паралельне проведення обчислень. У зв’язку з цим найважливішим показником економічності МЗ є його пристосованість до паралельного процесу проектування.
* **Використана пам’ять** є другим після витрат машинного часу показником економічності МЗ. Витрати пам’яті визначаються довжиною програми і об’ємом масивів даних, що використовуються. Не дивлячись на значне збільшення оперативної пам’яті в сучасних ЕОМ, вимоги до зниження витрат пам’яті залишаються актуальними. Це пов’язано з тим, що в мультипрограмному режимі функціонування ЕОМ завдання із запитом більшого об’єму пам’яті отримує нижчий пріоритет, і в результаті час її перебування в системі збільшується і продуктивність процесу проектування знижується.

### **Етапи вирішення задач на ЕОМ:**

* постановка (математичне формулювання) завдання, розробка математичної моделі;
* вибір методу чисельного вирішення задачі;
* розробка алгоритму вирішення і структури даних;
* складання програми – реалізація алгоритму на вхідній мові;
* введення програми в пам’ять ЕОМ;
* відлагодження програми на контрольному прикладі;
* підготовка і запис початкових даних;
* вирішення задачі на ЕОМ, аналіз і оформлення результатів.

Перші чотири етапи в основному визначають не тільки ефективність програм, що розробляються, але і трудомісткість процесу їх розробки.

### Перспективи розвитку МЗ:

Підвищення ефективності МО САПР може бути досягнуте за рахунок:

* єдності фізичних і математичних принципів, що використовуються для розробки моделей;
* універсальності моделей – можливості опису різних класів пристроїв;
* блоковості, що забезпечує отримання моделей складних об’єктів компоновкою простих моделей і алгоритмів;
* адаптації моделей до умов проектування, що змінюються;

 можливості повної або часткової формалізації процесу побудови математичних моделей проектованих пристроїв.

## Загальні компоненти

Системи математичного забезпечення можуть мати компоненти ситеми програмування і управляючої системи.

*Системою програмування* називають сукупність засобів для позначення управляючих функцій та написання управляючих програм, їх трансляції та відлагодження. Систему програмування утворюють мови програмування та оброблювальні програми.

Мова програмування – це спеціальна мова, що застосовується для написання програм.

Групу *оброблювальних програм* складають: початковий завантажувач, редактор тексту та діагностичні програми, програми обміну із зовнішніми споживачами, проблемні програми.

*Редактор тексту* дозволяє вводити програми через пристрій введення в деяку область оперативної пам’яті, викликати будь-який запис з пам’яті, модифікувати і повертати її в пам’ять.

Команди редактора тексту поділяються на чотири групи: введення (введення тексту програми в робочу область); маніпуляції покажчиком (маркером) буфера (розміщення покажчиків в робочій зоні для наступного редагування деякого фрагменту); виведення (підготовка пакету програм для виведення на зовнішній пристрій); маніпуляції даними (власне редагування).

*Транслятор* – це програма для обробки вихідного тексту робочої програми, написаної за допомогою мнемонічних позначень вхідної мови, і для перетворення цього тексту в об’єктний код (модуль), що завантажується в пам’ять для наступного виконання програми.

*Інтерпритатор* – це програма для обробки вихідного тексту робочої програми, написаної за допомогою мнемонічних позначень вхідної мови, і для виконання цього тексту без перетворення в об’єктний код.

*Тестові та діагностичні програми* призначені для перевірки працездатності апаратної та програмної частин системи і діагностування несправностей.

*Системи симуляці* допомогають розробляти моделі без інсталяції в реальну середу чи маюси реальні данні. Наприклад симуляції моделей екномічного розвитку, симуляції елктронних схем, тощо.

*Програми обміну із зовнішніми споживачами* можна поділити на програми прийому та видачі повідомлень.

Програми прийому повідомлень зовнішніх споживачів виконують наступні функції: первинне декодування інформації із врахуванням характеристик застосованого перешкодозахисного коду; аналіз вхідного символу; визначення його належності введеній директиві або частині тексту; введення повідомлення в буферну зону у відповідності із заданою дисципліною та пріоритетом повідомлення; контроль процесу і захист від переповнення пам’яті та викривленої інформації.

Програми видачі повідомлень зовнішнім споживачам повинні здійснювати перетворення машинних кодів в код того пристрою, куди буде передана інформація; вибір повідомлення, що підлягає передачі, з сукупності накопичених в буфері із врахуванням часу підготовки та пріоритету; видачу повідомлення в апаратуру передачі даних; реєстрацію факту завершення видачі повідомлення; реєстрацію адреси звільненого місця в буферному накопичувачі та його об’єму.

Елементарні функціональні програми пакету прикладних програм, що виконуються під управлінням ОС, гнучко об’єднуються в програмні модулі – проблемні програми, які відображають задані (з панелі або в тексті управляючої програми) управляючі функції. До проблемних програм відносяться, наприклад, такі модулі: інтерполяція, корекція режимів обробки, корекція інструмента тощо.

*Програма управління завданнями* організовує прийом завдань з вхідного пакету завдання, здійснює їх контроль, підготовку до виконання та запуск. Іншими словами, програма управління завданнями виконує функції: введення пакету завдань, аналізу вхідного пакету завдань, підготовки завдання до виконання, загального планування виконання робіт.

## Спеціалізовані компоненти

Загалні копоненти покривають прості математичні задачі, дають можливість писати рішення задач, надають можливість керувати рішеннями. Існують також спеціалізовані компоненти, які надають рішення вже в уснуючих областях. Так на приклад для MATLAB пропонує компоненти які використовуються в багатьох областях, включаючи наступні:

* [**Цифровая обработка сигналов**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A6%25D0%25B8%25D1%2584%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B2%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BE%25D0%25B1%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B1%25D0%25BE%25D1%2582%25D0%25BA%25D0%25B0_%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25B3%25D0%25BD%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B2&usg=ALkJrhg7_ZSs7Hc4bsdttZop7WuH8FwLow) **, изображений и данных** : *DSP Toolbox* , *Image Processing Toolbox* , *Wavelet Toolbox* , *Communication Toolbox* , *Filter Design Toolbox* — наборы функций, позволяющих решать широкий спектр задач обработки сигналов, изображений, проектирования цифровых фильтров и систем связи.[**Цифрова обробка сигналів**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A6%25D0%25B8%25D1%2584%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B2%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BE%25D0%25B1%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B1%25D0%25BE%25D1%2582%25D0%25BA%25D0%25B0_%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25B3%25D0%25BD%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B2&usg=ALkJrhg7_ZSs7Hc4bsdttZop7WuH8FwLow) **, зображень і даних:** *DSP Toolbox, Image Processing Toolbox, Wavelet Toolbox, Communication Toolbox, Filter Design Toolbox* - набори функцій, що дозволяють вирішувати широкий спектр завдань обробки сигналів, зображень, проектування цифрових фільтрів і систем зв'язку.
* [**Системы управления**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A1%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0_%25D0%25B0%25D0%25B2%25D1%2582%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25BE_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F&usg=ALkJrhjzKkRYEgzQ0Zpy5zfq8ZJIbPjFhw) : *Control Systems Toolbox* , *µ-Analysis and Synthesis Toolbox* , *Robust Control Toolbox* , *System Identification Toolbox* , *LMI Control Toolbox* , *Model Predictive Control Toolbox* , *Model-Based Calibration Toolbox* — наборы функций, облегчающих анализ и синтез [динамических систем](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2594%25D0%25B8%25D0%25BD%25D0%25B0%25D0%25BC%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%258F_%25D1%2581%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0&usg=ALkJrhhiFVargWtsNu8a-SYenpEHNQ0JGQ) , проектирование, [моделирование](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259C%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D0%25BC%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25B5%25D0%25BB%25D0%25B8%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B2%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhjzcJrLIG7wUED0GwwtkeDz-38guQ) и [идентификацию](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2598%25D0%25B4%25D0%25B5%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2584%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%2586%25D0%25B8%25D1%258F_%25D1%2581%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC&usg=ALkJrhiEBzFDpUOwkVoW1MH_lkGYIzge6Q) систем управления, включая современные алгоритмы управления, такие как [робастное управление](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A0%25D0%25BE%25D0%25B1%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhg7X-zziPl3q_ssS7WA8hmnGMgv6w) , [H∞-управление](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/H%25E2%2588%259E-%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhg2tcJ-gZwlqHQ9WEmwS918ctk5VA) , [ЛМН-синтез](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/w/index.php%3Ftitle%3D%25D0%259B%25D0%259C%25D0%259D-%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25B7%26action%3Dedit%26redlink%3D1&usg=ALkJrhhMfJl2NnXuhgoZ_Qz3vrZj3sdDhg) , [µ-синтез](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/w/index.php%3Ftitle%3D%25CE%259C-%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25B7%26action%3Dedit%26redlink%3D1&usg=ALkJrhiB1W7x_wvDbTf7AMPvzcYLS7e_XA) и другие. [**Системи управління**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A1%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0_%25D0%25B0%25D0%25B2%25D1%2582%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25BE_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F&usg=ALkJrhjzKkRYEgzQ0Zpy5zfq8ZJIbPjFhw): *Control Systems Toolbox, μ-Analysis and Synthesis Toolbox, Robust Control Toolbox, System Identification Toolbox, LMI Control Toolbox, Model Predictive Control Toolbox, Model-Based Calibration Toolbox* - набори функцій, що полегшують аналіз і синтез динамічних систем , проектування, моделювання і [ідентифікацію](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2598%25D0%25B4%25D0%25B5%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2584%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%2586%25D0%25B8%25D1%258F_%25D1%2581%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC&usg=ALkJrhiEBzFDpUOwkVoW1MH_lkGYIzge6Q) систем управління, включаючи сучасні алгоритми управління, такі як [робастного керування](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A0%25D0%25BE%25D0%25B1%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhg7X-zziPl3q_ssS7WA8hmnGMgv6w) , [H∞-керування](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/H%25E2%2588%259E-%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhg2tcJ-gZwlqHQ9WEmwS918ctk5VA) , [ЛМН-синтез](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/w/index.php%3Ftitle%3D%25D0%259B%25D0%259C%25D0%259D-%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25B7%26action%3Dedit%26redlink%3D1&usg=ALkJrhhMfJl2NnXuhgoZ_Qz3vrZj3sdDhg) , [μ-синтез](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/w/index.php%3Ftitle%3D%25CE%259C-%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25B7%26action%3Dedit%26redlink%3D1&usg=ALkJrhiB1W7x_wvDbTf7AMPvzcYLS7e_XA) та інші.
* **Финансовый анализ** : *GARCH Toolbox* , *Fixed-Income Toolbox* , *Financial Time Series Toolbox* , *Financial Derivatives Toolbox* , *Financial Toolbox* , *Datafeed Toolbox* — наборы функций, позволяющие быстро и эффективно собирать, обрабатывать и передавать различную финансовую информацию. **Фінансовий аналіз:** *GARCH Toolbox, Fixed-Income Toolbox, Financial Time Series Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Financial Toolbox, Datafeed Toolbox* - набори функцій, що дозволяють швидко і ефективно збирати, обробляти і передавати різну фінансову інформацію.
* **Анализ и синтез географических карт, включая трёхмерные** : *Mapping Toolbox* . **Аналіз і синтез географічних карт, включаючи тривимірні:** *Mapping Toolbox.*
* **Сбор и анализ экспериментальных данных** : *Data Acquisition Toolbox* , *Image Acquisition Toolbox* , *Instrument Control Toolbox* , *Link for Code Composer Studio* — наборы функций, позволяющих сохранять и обрабатывать данные, полученные в ходе экспериментов, в том числе в реальном времени. **Збір та аналіз експериментальних даних:** *Data Acquisition Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Instrument Control Toolbox, Link for Code Composer Studio* - набори функцій, що дозволяють зберігати й обробляти дані, отримані в ході експериментів, в тому числі в реальному часі. Поддерживается широкий спектр научного и инженерного измерительного оборудования. Підтримується широкий спектр наукового та інженерного вимірювального обладнання.
* **Визуализация и представление данных** : *Virtual Reality Toolbox* — позволяет создавать интерактивные миры и визуализировать научную информацию с помощью технологий [виртуальной реальности](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2592%25D0%25B8%25D1%2580%25D1%2582%25D1%2583%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582%25D1%258C&usg=ALkJrhju3q7DP3hlESPHwNgm9zKoFlL2-Q) и языка [VRML](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/VRML&usg=ALkJrhhB9FVGNX2sBv2xJtIr35kCfhXnwA) . **Візуалізація і представлення даних:** *Virtual Reality Toolbox* - дозволяє створювати інтерактивні світи і візуалізувати наукову інформацію за допомогою технологій [віртуальної реальності](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2592%25D0%25B8%25D1%2580%25D1%2582%25D1%2583%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582%25D1%258C&usg=ALkJrhju3q7DP3hlESPHwNgm9zKoFlL2-Q) та мови [VRML](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/VRML&usg=ALkJrhhB9FVGNX2sBv2xJtIr35kCfhXnwA) .
* **Средства разработки** : *MATLAB Builder for COM* , *MATLAB Builder for Excel* , *MATLAB Builder for NET* , *MATLAB Compiler* , *Filter Design HDL Coder* — наборы функций, позволяющих создавать независимые приложения из среды MATLAB. **Засоби розробки:** *MATLAB Builder for COM, MATLAB Builder for Excel, MATLAB Builder for NET, MATLAB Compiler, Filter Design HDL Coder* - набори функцій, що дозволяють створювати незалежні додатки з середи MATLAB.
* **Взаимодействие с внешними программными продуктами** : *MATLAB Report Generator* , *Excel Link* , *Database Toolbox* , *MATLAB Web Server* , *Link for ModelSim* — наборы функций, позволяющие сохранять данные в различных видов таким образом, чтобы другие программы могли с ними работать. **Взаємодія з зовнішніми програмними продуктами:** *MATLAB Report Generator, Excel Link, Database Toolbox, MATLAB Web Server, Link for ModelSim* - набори функцій, що дозволяють зберігати дані в різних видів таким чином, щоб інші програми могли з ними працювати.
* **Базы данных** : *Database Toolbox* — инструменты работы с базами данных. **Бази даних:** *Database Toolbox* - інструменти роботи з базами даних.
* **Научные и математические пакеты** : *Bioinformatics Toolbox* , *Curve Fitting Toolbox* , *Fixed-Point Toolbox* , *Fuzzy Logic Toolbox* , *Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox* , *OPC Toolbox* , *Optimization Toolbox* , *Partial Differential Equation Toolbox* , *Spline Toolbox* , *Statistic Toolbox* , *RF Toolbox* — наборы специализированных математических функций, позволяющие решать широкий спектр научных и инженерных задач, включая разработку [генетических алгоритмов](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2593%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25B8%25D0%25B5_%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B3%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25B8%25D1%2582%25D0%25BC%25D1%258B&usg=ALkJrhiCkXdTkrWM_WqDuXCT23995hxvtQ) , решения задач в [частных производных](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A7%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F&usg=ALkJrhjFwa72fvfasFvNTSIcC20hvuaayw) , целочисленные проблемы, [оптимизацию систем](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259E%25D0%25BF%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BC%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhhMSrf1UBe1wn4HVjLRgFqrMJaHKg) и другие. **Наукові та математичні пакети:** *Bioinformatics Toolbox, Curve Fitting Toolbox, Fixed-Point Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox, OPC Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Spline Toolbox, Statistic Toolbox, RF Toolbox* - набори спеціалізованих математичних функцій, що дозволяють вирішувати широкий спектр наукових і інженерних задач, включаючи розробку [генетичних алгоритмів](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2593%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25B8%25D0%25B5_%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B3%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25B8%25D1%2582%25D0%25BC%25D1%258B&usg=ALkJrhiCkXdTkrWM_WqDuXCT23995hxvtQ) , вирішення завдань в [приватних похідних](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A7%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F&usg=ALkJrhjFwa72fvfasFvNTSIcC20hvuaayw) , цілочисельні проблеми, [оптимізацію систем](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259E%25D0%25BF%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BC%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D1%2583%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5&usg=ALkJrhhMSrf1UBe1wn4HVjLRgFqrMJaHKg) та інші.
* [**Нейронные сети**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259D%25D0%25B5%25D0%25B9%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25BD%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D1%2581%25D0%25B5%25D1%2582%25D1%258C&usg=ALkJrhgcm5JEzJCfLkXAc6c0SnWYyYPZlw) : *Neural Network Toolbox* — инструменты для синтеза и анализа нейронных сетей. [**Нейронні мережі**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259D%25D0%25B5%25D0%25B9%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25BD%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F_%25D1%2581%25D0%25B5%25D1%2582%25D1%258C&usg=ALkJrhgcm5JEzJCfLkXAc6c0SnWYyYPZlw): *Neural Network Toolbox* - інструменти для синтезу та аналізу нейронних мереж.
* [**Нечёткая логика**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259D%25D0%25B5%25D1%2587%25D1%2591%25D1%2582%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0&usg=ALkJrhhPwKEMcTs3IfrVY2MJH7j1oJxuFg) : *Fuzzy Logic Toolbox* — инструменты для построения и анализа нечётких множеств. [**Нечітка логіка**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259D%25D0%25B5%25D1%2587%25D1%2591%25D1%2582%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%258F_%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0&usg=ALkJrhhPwKEMcTs3IfrVY2MJH7j1oJxuFg): *Fuzzy Logic Toolbox* - інструменти для побудови і аналізу нечітких множин.
* [**Символьные вычисления**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A1%25D0%25B8%25D0%25BC%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D1%258B%25D0%25B5_%25D0%25B2%25D1%258B%25D1%2587%25D0%25B8%25D1%2581%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F&usg=ALkJrhjcy7VNSsp_VjWiWYGEIkfEwstd5g) : *Symbolic Math Toolbox* — инструменты для символьных вычислений с возможностью взаимодействия с символьным процессором программы [Maple](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/Maple&usg=ALkJrhhoop0g--cER0MpdEyph-wGTELOYQ) . [**Символьні обчислення**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A1%25D0%25B8%25D0%25BC%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D1%258B%25D0%25B5_%25D0%25B2%25D1%258B%25D1%2587%25D0%25B8%25D1%2581%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F&usg=ALkJrhjcy7VNSsp_VjWiWYGEIkfEwstd5g): *Symbolic Math Toolbox* - інструменти для символьних обчислень з можливістю взаємодії з символьним процесором програми [Maple](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=ru&tl=uk&u=https://ru.wikipedia.org/wiki/Maple&usg=ALkJrhhoop0g--cER0MpdEyph-wGTELOYQ) .

Помимо вышеперечисленных, существуют тысячи других наборов инструментов для MATLAB, написанных другими компаниями и энтузиастами. Крім перерахованих вище, існують тисячі інших наборів інструментів для MATLAB, написаних іншими компаніями і ентузіастами.

## Вузько сеціалізовані компоненти

Існування вузькоспеціалізованих компонент полягає в тому що різні області обчислень мають різні методології. Наприклад медичні задачі відрізняються від економічних задач не тільки конкретними методами, а ще і термінологією. Існує велика кількість таких компонент, тут наведено тільки частина таких компонент.

**Компоненти вирішення медичних задач** – застосовуються в як статистичні, стохастаичні так і лінійне програмування.

**Копоненти вирішення біологічних задач** – особливістю цих компонент є велика кількість данних. Так наприклад розшивровки геному можуть займати сотні терабайтів данних. Крім звичайних математичних компонент, тут дуже широко використовуються інженерні практики для забезпечення роботи з великим об'ємом данних.

**Економічні задачі** – набори статистичних методів, для предіктів аналізу, кластерації, тощо.

**Інженерні задачі** – набори методів для вирішення інженерних задач, математичний аналіз можливостей вирішення, математичний пошук оптимальних рішень.

**Соціологічні задачі** – наори методів для роботи з графами соціальних залежностей, моделювання великих груп індивідуумів, статистичний аналіз.

## Висновок

Математичне забезпечення вирішує дуже великий шар задач. В залежності від задачі обирають різний ріень спеціалізації математичного забезпечення чи використовують інтеграцію різних компонент.