**Технічне завдання на розробку програмного забезпечення відіграє величезну роль при проєктуванні продукту, оскільки містить список ключових вимог і описує технічні засоби для реалізації ідеї замовника.**

**При написанні ТЗ важлива гранична ясність – чим більше конкретики в документі, тим краще. Після його вивчення ні клієнт, ні у команди розробників не повинно залишатися питань, що стосуються проєкту.**

**Якщо технічне завдання складено коректно, це дозволяє мінімізувати трудовитрати і уникнути багатьох проблем, обумовлених нерозумінням між сторонами: розбіжностей в критеріях оцінки, тривалого узгодження, зміни технічних параметрів.**

**Залежно від форми подачі і розгорнення, можна виділити два типи технічних завдань:**

**Ескіз – документ, в якому фіксується загальний опис ПЗ, без урахування технологічного аспекту реалізації цифрового рішення. Він служить для кращого розуміння завдання.**

**Повний технічний проєкт – різновид ТЗ, яка включає всі інструменти і технічні засоби. Його пряма реалізація призводить до створення програмного продукту.**

**Уникнути більшості спірних ситуацій допомагає документ, складений у вигляді повноцінного технічного проєкту. Такий варіант буде вигідним як для замовника, так і для розробника.**

**Незважаючи на індивідуальний підхід до кожного проєкту, практично будь-який приклад ТЗ на розробку ПЗ буде включати наступні пункти:**

1. **Загальні відомості про майбутній продукт (в тому числі область застосування програмного забезпечення, його завдання, цілі).**
2. **Функціональні характеристики ПЗ (в цей же пункт включаються список модулів, віджетів, умови експлуатації та ін.).**
3. **Вимоги до документування, включаючи вимоги до вихідного коду.**
4. **Опис стадій розробки ПЗ (поетапний зміст робіт і терміни виконання завдань).**
5. **Порядок контролю (в розділі вказуються умови здачі готового продукту і вимоги до приймання).**

**Також при описі призначення ПЗ слід привести основні сценарії роботи користувачів з ним, докладно охарактеризувати набір ролей для користувачів, їх права та доступи, вказати математичні методи і моделі, типові алгоритми і алгоритми, що знаходяться в стадії розробки. Якщо система повинна інтегруватися з іншими програмами або задіяти інші ресурси, то необхідно вказати їх у вигляді списку.**

**Технічне завдання може включати різні зведені таблиці, схеми, діаграми, розрахунки та інші додаткові матеріали, які використовуються в проєктуванні.**

**Отже, Технічне завдання** – це документ, в якому сформульовані основні цілі розробки, вимоги до програмного продукту, визначено терміни та етапи розробки та регламентований процес приймально-здавальних випробувань. У розробці технічного завдання беруть участь як представники замовника, так і представники виконавця. В основі цього документа лежать вихідні вимоги замовника, аналіз передових досягнень техніки, результати виконання науково-дослідних робіт, передпроектних досліджень, наукового прогнозування і т. п.

Основні чинники, що визначають характеристики майбутнього програмного забезпечення – це:

• вихідні дані і необхідні результати, які визначають функції програми або системи;

• середовище функціонування (програмне та апаратне) - може бути задане, а може вибиратися для забезпечення параметрів, зазначених у технічному завданні;

• можливу взаємодію з іншим програмним забезпеченням або спеціальними технічними засобами - також може бути визначено, а може вибиратися виходячи з набору виконуваних функцій.

**Розробка технічного завдання виконується в такій послідовності.** Перш за все, встановлюють набір виконуваних функцій, а також перелік і характеристики вхідних  
даних. Потім визначають перелік результатів, їх характеристики і способи подання. Далі уточнюють середовище функціонування програмного забезпечення: конкретну комплектацію і параметри технічних засобів, версію операційної системи і, можливо, версії і параметри іншого встановленого програмного забезпечення, з яким може взаємодіяти майбутній програмний продукт.

У випадках, коли програмне забезпечення збирає і зберігає деяку інформацію або включається в управління будь-яким технічним процесом, необхідно також чітко регламентувати дії програми в разі збоїв обладнання і енергопостачання.

На технічне завдання існує стандарт ГОСТ 19201-78 «Технічне завдання. Вимоги до змісту та оформлення». Відповідно до цього стандарту технічне завдання повинне містити наступні розділи:

**• вступ;**

• підстави для розробки;

**• призначення розробки;**

**• вимоги до програми або програмного виробу;**

**• вимоги до програмної документації;**

• техніко-економічні показники;

**• стадії і етапи розробки;**

**• порядок контролю та приймання.**

При необхідності допускається в технічне завдання включати додатки.

Розглянемо більш детально зміст кожного розділу**. *Вступ*** повинен містити найменування і коротку характеристику області застосування програми або програмного продукту, а також об'єкта (наприклад, системи) в якому ередбачається їх використовувати. Основне призначення вступу – продемонструвати актуальність даної розробки та показати, яке місце ця розробка займає в ряду подібних.

Розділ***Підстави для******розробки*** повинен містити найменування документа, на підставі якого ведеться розробка, організації, яка затвердила цей документ, і найменування або умовне позначення теми розробки. Таким документом може служити план, наказ, договір і т. п.

Розділ ***Призначення розробки*** повинен містити опис функціонального і експлуатаційного призначення програмного продукту з зазначенням категорій користувачів.

Розділ***Вимоги до програми*** або програмного виробу повинен включати наступні підрозділи:

• вимоги до функціональних характеристик;

• вимоги до надійності;

• умови експлуатації;

• вимоги до складу і параметрів технічних засобів;

• вимоги до інформаційної та програмної сумісності;

• вимоги до маркування та пакування;

• вимоги до транспортування і зберігання;

• спеціальні вимоги.

Найбільш важливим з перерахованих вище є підрозділ ***Вимоги до функціональних характеристик*.** У цьому розділі повинні бути перераховані виконувані функції і описані склад, характеристики та форми представлення вхідних даних і результатів. У цьому ж розділі при необхідності вказують критерії ефективності: максимально допустимий час відповіді системи, максимальний обсяг оперативної та / або зовнішньої пам'яті та ін.

Примітка. Якщо розроблене програмне забезпечення не буде виконувати зазначених у технічному завданні функцій, то воно вважається таким, що не відповідає технічному завданню, тобто неправильним з точки зору критеріїв якості. Універсальність майбутнього продукту також зазвичай спеціально не обмовляється, але мається на увазі.

У підрозділі ***Вимоги до надійності*** вказують рівень надійності, який повинен бути забезпечений майбутньою системою і час відновлення системи після збою. Для систем зі звичайними вимогами до надійності в цьому розділі іноді регламентують дії розроблюваного продукту по збільшенню надійності результатів (контроль вхідної і вихідної інформації, створення резервних копій проміжних результатів і т. п.).

У підрозділі ***Умови експлуатації***, вказують особливі вимоги до умов експлуатації: температуру навколишнього середовища, відносної вологості повітря і т. п. Як правило, подібні вимоги формулюють, якщо майбутня система буде експлуатуватися в нестандартних умовах чи використовує спеціальні зовнішні пристрої, наприклад для збереження інформації. Тут же вказують вид обслуговування, необхідну кількість і кваліфікацію персоналу. В іншому випадку допускається вказувати, що вимоги не  
пред'являються.

У підрозділі ***Вимоги до складу і параметрів технічних засобів*** вказують необхідний склад технічних засобів із зазначенням їх основних технічних характеристик: тип мікропроцесора, обсяг пам'яті, наявність зовнішніх пристроїв і т. п. При цьому часто вказують два варіанти конфігурації: мінімальний і рекомендований.

У підрозділі *Вимоги до інформаційної та програмної сумісності* при необхідності можна задати методи рішення, визначити мову або середовище програмування для розробки, а також операційну систему та інші системні і призначені для користувача програмні засоби, з яким має взаємодіяти майбутнє програмне забезпечення. У цьому ж розділі при необхідності вказують, який ступінь захисту  
інформації необхідно передбачити.

У розділі ***Вимоги*** *до програмної документації* вказують необхідність наявності інструкції користувача, інструкції системного програміста, пояснювальної записки і т. п. На всі ці типи документів також існують стандарти.

У розділі ***Техніко-економічні показники*** рекомендується вказувати орієнтовну економічну ефективність, передбачувану річну потребу і економічні  
переваги в порівнянні з існуючими аналогами.

У розділі ***Стадії та етапи розробки*** вказують стадії розробки, етапи і зміст робіт із зазначенням терміну розробки та виконавців.

У розділі ***Порядок контролю і приймання*** вказують види випробувань і загальні вимоги до приймання роботи.

У додатках при необхідності наводять: перелік науково-дослідних робіт, обґрунтовують розробку; схеми алгоритмів, таблиці, описи, обґрунтування, розрахунки і інші документи, які слід використовувати при розробці.  
Залежно від особливостей розроблюваного продукту дозволяється уточнювати зміст розділів, тобто використовувати підрозділи, вводити нові розділи або об'єднувати їх.

У випадках, якщо будь-які вимоги, передбачені технічним завданням, замовник не пред'являє, слід у відповідному місці вказати «Вимоги не пред'являються".

Розробка технічного завдання - процес трудомісткий, вимагає певних навичок. Найбільш складним, як правило, є чітке формулювання основних розділів: вступу,  
призначення та вимог до програмного продукту.

В якості прикладів розглянемо два технічних завдання на виконання курсового проектування, складених за скороченою схемою, і порівняно повне технічне завдання на виконання держбюджетної науково-дослідної роботи.

**Приклад 1.** Розробити технічне завдання на програмний продукт, призначений для наочної демонстрації графіків функцій одного аргументу у = f (x).

Програма повинна розраховувати таблицю значень і будувати графік функцій на заданому відрізку по заданій формулі і змінювати крок аргументу і межі відрізка.

Крім цього, програма повинна запам'ятовувати введені формули.

Наведемо текст технічного завдання на продукт.

**ВСТУП**

Це технічне завдання поширюється на розробку програми побудови графіків і таблиць значень функцій однієї змінної, призначеної для використання школярами старших класів.

У курсі елементарної алгебри тема аналізу функцій є однією з найбільш складних. При вивченні даної теми повинні навчитися досліджувати і будувати графіки функцій однієї змінної, використовуючи всі відомі характеристичні точки функції, включаючи корені, точки розриву першого і другого роду і т. д.

Існуюче програмне забезпечення, яке може вирішувати такі завдання, є універсальним, наприклад або Eurica Mathcad. Воно має порівняно складний користувальницький інтерфейс, орієнтований на користувача, який прослухав, як мінімум, інститутський курс вищої математики, що робить використання подібних засобів для школярів неможливим.

Майбутня програма дозволить школярам перевірити свої знання при вивченні зазначеної теми.

**2. ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ**

Програма розробляється на основі навчального плану кафедри «Програмного забезпечення автоматизованих систем» та відповідно до договору кафедри зі школою № 23 від 5.09.2012.

Основним призначенням програми є допомога школярам при вивченні розділу «Дослідження функцій одного аргументу» шкільного курсу елементарної алгебри.

**4. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМИ АБО ПРОГРАМНОГО ВИРОБУ**

4.1. Вимоги до функціональних характеристик

4.1.1. Програма повинна забезпечувати можливість виконання наступних функцій:

• введення аналітичного представлення функції однієї змінної і тривале зберігання його в системі;

• введення та зміна інтервалу визначення функції;

• введення і коректування кроку аргументу;

• побудова таблиці значень функції на заданому інтервалі йди зображення графіка функції на заданому інтервалі за умови, що на зазначеному інтервалі вона не має точок розриву.

4.1.2. Вихідні дані:

• аналітичне задання функції;

• інтервал визначення функції;

• крок зміни аргументу, що визначає кількість точок на інтервалі.

4.2. Вимоги до надійності

4.2.1. Передбачити контроль введеної інформації.

4.2.2. Передбачити блокування некоректних дій користувача при роботі з системою.

4.3. Вимоги до складу і параметрів технічних засобів.

4.3.1. Система повинна працювати на сумісних персональних комп'ютерах IBM.

4.3.2.Мінімальна конфігурація:

• тип процесора...............................................................Intel Core I3 і вище;

• обсяг оперативного запам'ятовуючого пристроїв........ 8 Гб і більше.

4.4. Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Система повинна працювати під управлінням операційних систем сімейства Windows х64 (Windows 10, Windows 11, і т. п.).

**ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

5.1. Програмні модулі, що розробляються, повинні бути самодокументовані, тобто тексти програм повинні містити всі необхідні коментарі.

5.2.Програма, що розробляється, повинна включати довідкову інформацію про основні терміни відповідного розділу математики і підказки учням.

5.3.До складу супроводжуючої документації повинні входити:

5.3.1. Пояснювальна записка на 25-30 листах, що містить опис розробки.

5.3.2. Інструкція користувача.

**Приклад 2.** Розробити технічне завдання на створення системи «Облік успішності студентів». Система призначена для оперативного обліку успішності студентів в сесію деканом, заступниками декана по курсах і співробітниками деканату. Відомості про успішність студентів повинні зберігатися протягом всього терміну їх навчання і використовуватися при складанні довідок про курси, що прослуховують, і додатків до диплома.

Текст Вступу технічного завдання приведений нижче.

**ВСТУП**

Справжнє технічне завдання розповсюджується на розробку системи обліку успішності студентів, призначеною для збору і зберігання інформації про хід здачі екзаменаційної сесії. Передбачається, що використовувати дану систему будуть співробітники деканату, декан і його заступники.

Під час сесії необхідне отримання оперативної інформації про хід її здачі студентами

проте виконання такого контролю вручну вимагає значного часу.

Автоматизована система обліку успішності дозволить поліпшити якість контролю здачі сесії з боку куратора і деканату і забезпечить отримання відомостей про динаміку роботи кожного студента, групи і курсу в цілому.

Крім того, зберігання інформації про здачу сесій протягом всього часу навчання дозволить здійснювати автоматичну генерацію довідок про курси, що прослуховують, і додатків диплому випускника.