**JavaScript** – є синхронною і однопотоковою мовою програмування високого рівня, реалізованою згідно стандарту ECMA Script.

**Стандарт ECMA Script (ES)** – це специфікація, яка визначає синтаксис, типи даних, оператори, об'єкти та інші елементи JavaScript.

**Мова JavaScript використовується для:**

* для розробки клієнтської частини веб-додатків, що працюють у браузері.
* створення односторінкових та прогресивних вебзастосунків (React, AngularJS, Vue.js)
* програмування на боці сервера (Node.js(Express.js ))
* стаціонарних застосунків (Electron, NW.js)
* мобільних застосунків (React Native, Cordova)
* сценаріїв в прикладних програмах (наприклад, в програмах зі складу Adobe Creative Suite чи Apache JMeter )
* всередині PDF-документів тощо.

**Основні особливості JavaScript:**

* Динамічна типізація: Змінні в JavaScript не мають статичного типу даних і можуть змінювати свій тип під час виконання.
* Об'єктно-орієнтоване програмування: JavaScript підтримує об'єктно-орієнтовану парадигму, що дозволяє створювати та використовувати об'єкти, класи, успадкування та поліморфізм.
* Функціональне програмування: JavaScript також підтримує функціональне програмування, дозволяючи використовувати функції як значення, передавати їх як аргументи, повертати функції з інших функцій тощо.
* Маніпуляція DOM: JavaScript надає доступ до об'єктної моделі документа (DOM), що дозволяє змінювати структуру та вміст HTML-елементів на веб-сторінці.
* Асинхронне програмування: JavaScript має механізми асинхронного програмування, такі як колбеки, проміси та асинхронні функції, для ефективної обробки операцій.

**Основні складові частини виконання програми JavaScript**

Середовище у якому браузер виконує програми JavaScript - **Execution context** (контекст виконання).

Компоненти контексту виконання:

1. Компонент пам’яті - **Memory** (колекція пар ключ-значення : назва\_змінної : значення\_змінної).
2. Компонент коду - **Thread of Execution** (місце де виконуються команди).

|  |  |
| --- | --- |
| **Memory** | **Thread of Execution** |
| https://lh3.googleusercontent.com/WKNDus_TkwsP9G9FyJBVSG8PNV2ZVDXcyMMOczs3Kg6NNfFcS1ch8QgbyORxctz1BKVpsX09oBhws1JH-ybiDBNJuLIVp6GyLACJf5ENzssrYFMuwTPEfxDVsVVaNMCEFiOuIZdoPoz0b5eq7plc_w=s2048 | https://lh4.googleusercontent.com/eoxLV1YgMSoDn9whMnvCk4jLW_IfSdBrArKB6ltw0IIzMAPAWOW4937bzFx_T4X4sE0uXXou2br-gHfJ64nkbBzW_pTT6M2Ajpv4EhvkaVKfb3dEPwHmsOAsmsViGq_ixyMTLiwiT1BAKVCGaY-W6Q=s2048 |

**Фази виконання програм JavaScript:**

1. Фаза виділення пам’яті (виділення пам’яті для змінних і функцій).
2. Фаза виконання команд (поступове виконання команд по одній за раз).

|  |  |
| --- | --- |
| **Фаза виконання** | **Стан контексту виконання** |
| 1) Виділення пам’яті (змінні мають початкове значення - **undefined**) | |  |  | | --- | --- | | **Memory** | **Thread of Execution** | | https://lh4.googleusercontent.com/JXWDZ-35wAk6lkbEQyYxacyypZQwUdu4RddU6WkqM6M70ecHl54j9vDR4K3TvqASGzZpn4q8_5SXQNAjjQ5Gy9vSjDrYtV7gtUHm2QmUXw98iH98b_-mGW-L8amFHY5FlMX3EeiW-NoeG-NoeohAvw=s2048 |  | |
| 2) Виконання команд | |  |  | | --- | --- | | **Memory** | **Thread of Execution** | | https://lh3.googleusercontent.com/nwHMoNS6d7TVZyG2g7jXxxha8PnyqqK7Zo4ryoO6l9bawpEI4mdDT8qNi5lKJ6IauFMtuzuxnGzrvY15wPzBPWrWhc4mLXpzaz1vPlXD4bNMcErqg6bCOm81TBKyRXlCZlmPMwYbI3Qd8vDisX0S4A=s2048 | https://lh5.googleusercontent.com/5_ag_Ct0rryZDdgp3HmWWsnMQWrATDvi78YQrV_irCxbmZUSCk_gPxZTF2azGkuOH3at_pT9v_UeI30gUnzNC2LwB5SusxCby2lEoroBF8dF4oO15gU2yArO3Aq9mi5FgXBeMO0UMpYJZfoqeyR8Ag=s2048 | |

**Підключення (додавання) скриптів:**

**1) Безпосереднє включення у текст сторінки.**



**2) Підключення окремих файлів з скриптами (мають розширення «js»).**



**Підключення та порядок виконання скриптів:**

1. **Блокуючий обробку сторінки.**

|  |  |
| --- | --- |
| <script src=”script1.js”>  <script src=”script2.js”> | Сторінка **html** заванатжується. Як тільки черга доходить до  **<**script src=**”script1.js”>**, завантаження **html** призупиняється, браузер починає завантажувати і відразу здійснювати файл **”script1.js”,** потім завантажує і відразу здійснює **”script2.js”**, і тільки після цього браузер продовжить дозавантажувати **html**. |

1. **Неблокуючий обробку сторінки.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| <script **async** src=”script1.js”>  <script **async** src=”script2.js”> | Сторінка **html** заванатжується. Як тільки черга доходить до  **<**script **async** src=”script1.js”**>** він асинхронно завантажується, разом з завантаженням HTML-сторінки. Скрипт почне виконуватись відразу, незалежно від стану обробки сторінки або інших скриптів.  Скрипти виконуються у будь якому порядку (хто встиг швидше завантажитись), незалежно від їх розташування у структурі html. | |
| <script **defer** src=”script1.js”>  <script **defer** src=”script2.js”> | | Сторінка **html** заванатжується. Як тільки черга доходить до  **<**script **defer** src=”script1.js”**>** він асинхронно завантажується, разом з завантаженням HTML-сторінки. Скрипт почне виконуватись тільки після завершення завантаження HTML-сторінки.  Скрипти будуть виконуватись почерзі, згідно їх розташування у структурі html. |
| <script **defer** src=”script1.js”>  <script **async** src=”script2.js”> | | Спочатку завантажиться і виконається <script **async** src=”script2.js”>  Потім завантажиться <script **defer** src=”script2.js”>  Потім завантажиться HTML-сторінка  Потім виконається <script **defer** src=”script2.js”> |

**JavaScript має декілька типів даних:**

* Рядки (**Strings**): Використовуються для збереження текстової інформації (символи, слова, речення). Наприклад: "Привіт, світ!".
* Числа (**Numbers**): Використовуються для збереження числових значень як цілик так і дробових. Наприклад: 42, 3.14.
* Булеві значення (**Boolean**): Мають лише два можливих значення: true (істина) і false (хиба). Використовуються для логічних операцій та умовних перевірок.
* Об'єкти (**Objects**): Використовуються для збереження складних структур даних, які містять властивості і методи. Об'єкти створюються за допомогою фігурних дужок {}.

Наприклад: {name: "John", age: 30}.

* Масиви (**Arrays**): Використовуються для збереження колекцій значень впорядкованого списку. Масиви створюються за допомогою квадратних дужок []. Наприклад: [1, 2, 3, 4].
* **Null**: Використовується для вказання відсутності значення. Він є окремим типом даних і має єдине значення - null.
* **Undefined**: Використовується для вказання, що змінна не має значення або не була ініціалізована.
* **Symbol**: Це новий тип даних, введений у стандарті ECMAScript 6. Використовується для створення унікальних ідентифікаторів. Начало формы

**Оператор "typeof"** використовується для визначення типу даних змінної, значення або виразу в JavaScript. Він дозволяє дізнатись, до якого саме типу даних належить певний об'єкт чи значення.

Оператор "typeof" повертає “рядок”, який відповідає типу даних. Наприклад, він може повернути "**number**" для числа, "**string**" для рядка, "**boolean**" для булевого значення, "**object**" для об'єкта, "**function**" для функції та так далі.

let x = 42;

console.log(typeof x); // Виведе "number"

let message = "Привіт, світ!";

console.log(typeof message); // Виведе "string"

let isActive = true;

console.log(typeof isActive); // Виведе "Boolean”

**Літерал** - це спосіб представлення фіксованого значення в коді. Літерали використовуються для створення конкретних значень для різних типів даних, таких як числа, рядки, булеві значення, масиви, об'єкти та інші.

* Літерал числа ( цілого або дійсного типу ): 42, 3.14, -10.
* Літерал рядка ( символьний ): "Привіт, світ!", 'JavaScript', `Рядок зі змінною ${variable}` (шаблонний рядок).
* Літерал булевого значення ( логічний ): true, false.
* Літерал масиву: [1, 2, 3], ['яблуко', 'банан', 'помаранч'].
* Літерал об'єкта: { name: 'John', age: 30 }.
* Літерал регулярного виразу: /pattern/, /[A-Za-z]+/.

**Спецсимволи JS**

**\b**: Використовується для представлення символу зворотнього виведення (backspace).

**\f**: Використовується для представлення символу переходу на нову сторінку (form feed).

**\r**: Використовується для представлення символу повернення каретки (carriage return).

**\n**: Використовується для представлення символу нового рядка (line feed).

**\v**: Використовується для представлення символу вертикальної табуляції (vertical tab).

**\t**: Використовується для представлення символу горизонтальної табуляції (horizontal tab).

**\'**: Використовується для екранування символу одинарної лапки всередині рядка, який вже містить одинарні лапки.

**\"**: Використовується для екранування символу подвійної лапки всередині рядка, який вже містить подвійні лапки.

**\XXX**: Восьмеричний спецсимвол. Використовується для представлення символу з восьмеричним кодом XXX.

**\xXX**: Шістнадцятковий спецсимвол. Використовується для представлення символу з шістнадцятковим кодом XX.

**\uXXXX**: Юнікод-символ. Використовується для представлення символу Юнікоду з кодом XXXX, де XXXX - код символу в шістнадцятковому форматі.

**\u{XXXXX}**: Розширений юнікод-символ. Використовується для представлення символу Юнікоду з розширеним кодом XXXXX, де XXXXX - код символу в шістнадцятковому форматі.

**Опис змінних**

У JavaScript **змінна** - це іменоване місце для зберігання даних. Змінні використовуються для зберігання та маніпулювання значеннями певних типів даних, таких як числа, рядки, булеві значення, об'єкти тощо.

**Оголошення змінної в JavaScript:**

var myVariable;

myVariable це ім'ям змінної. За допомогою оператора присвоєння (=) присвоїмо їй значення:

myVariable = 10;

Можна оголошувати змінні і присвоювати їм значення одночасно:

var myVariable = "Hello";

JavaScript є динамічно типізованою мовою, що означає, що тип даних змінної може змінюватися під час виконання програми. Ми також можемо змінювати значення змінної після її оголошення:

var myVariable = 5;

myVariable = "World";

Змінні в JavaScript можуть мати різні **області видимості**, такі як **глобальна** (видима в усій програмі) або **локальна** (видима лише у межах певної функції чи блоку).

**Функціональна область видимості**: Змінні, оголошені всередині функції (включаючи параметри функції), мають функціональну область видимості. Це означає, що ці змінні будуть доступні всередині цієї функції, а також всередині будь-яких вкладених функцій (якщо такі є). Змінні з функціональною областю видимості не будуть доступні поза функцією, в якій вони були оголошені.

**Блочна область видимості:** Змінні, оголошені всередині блока коду (наприклад, умовного оператора if, циклу for, блока {}), мають блочну область видимості. Це означає, що ці змінні будуть доступні лише всередині цього блока та будь-яких вкладених блоків. Вони не будуть доступні поза цим блоком. Це правило стосується змінних, оголошених з використанням let або const. Змінні, оголошені з використанням let, можуть змінювати свої значення, тоді як змінні, оголошені з використанням const, є незмінними (константами) і не можуть змінювати свої значення.

**function** exampleFunction() {

**var** firstVariable = "First functional scope"; // Змінна **з функціональною** областю видимості

**if** (true) {

**var** secondVariable = "Second functional scope"; // Змінна **з функціональною** областю видимості

**let** minLenght = " minLenght - have block scope"; // Змінна **з блочною** областю видимості

**const** MAX\_LENGHT = "MAX\_LENGHT – constant with block scope"; // Константа **з блочною** областю видимості

console.log(firstVariable); // + Виведе "First functional scope"

console.log(secondVariable); // + Виведе " Second functional scope "

console.log(minLenght); // + Виведе "minLenght - have block scope "

console.log(MAX\_LENGHT); // + Виведе MAX\_LENGHT – constant with block scope "

}

console.log(firstVariable); // + Виведе "First functional scope "

console.log(secondVariable); // + Виведе " Second functional scope "

console.log(minLenght); // - Помилка: minLenght не доступна за межами блока

console.log(MAX\_LENGHT); // - Помилка: MAX\_LENGHT не доступна за межами блока

}

console.log(firstVariable); // - Помилка: varVariable не доступна за межами функції

console.log(secondVariable); // - Помилка: varVariable не доступна за межами функції

**Способи виведення даних:**

* **Використання функції console.log()**: Цей метод дозволяє виводити дані у консоль браузера або середовища виконання JavaScript.

let a = 9;

let b = 7;

let sum = a + b;

**console.log**("Sum =”+sum);

* **Використання alert()**: Ця функція виводить повідомлення в модальному вікні браузера.

let a = 9;

let b = 7;

let sum = a + b;

**alert**("Sum =”+sum);

За допомогою цього діалогового вікна можна виводити не тільки текстові дані, а й дані інших типів. При цьому параметр (якщо він не текстового типу) приводиться до текстового типу.

* **Використання** документа для виведення даних: Ви можете використовувати властивості **document.write()** або **document.writeln()** для виведення даних прямо на HTML сторінці.   
  При цьому можна також викорстовувати розмітку HTML, наприклад тег <br>.

let a = 9;

let b = 7;

let sum = a + b;

**document.write**("Sum =”+sum);

**Способи введення даних (значення змінних):**

**prompt** - вспливаюче вікно з повідомленням для введення даних. Має текстове повідомлення і місце для введення даних. Функція prompt приймає два параметри: **message** і **default**.

* **message** - це текстове повідомлення, яке відображається користувачу.
* **default** - це необов'язкове значення, яке встановлюється в поле введення за замовчуванням.

Коли функція prompt викликається, воно блокує виконання коду, доки користувач не введе дані та не натисне кнопку "OK" або "Скасувати". Після цього функція повертає введене користувачем значення як рядок.

let name = prompt("message - Введіть ваше ім'я:", "default - Анонім");

console.log("Привіт, " + name + "!");

let age = prompt("Введіть ваш вік:");

console.log("Вам " + age + " років.");

У першому прикладі, користувачу буде показано спливаюче вікно з повідомленням "Введіть ваше ім'я:" та полем для введення даних. За замовчуванням у полі введення встановлено значення "Анонім". Після введення значення та натискання кнопки "OK", введене значення буде збережено у змінну name, і результат буде виведений у консолі.

У другому прикладі, користувачу буде показано спливаюче вікно з повідомленням "Введіть ваш вік:" та полем для введення даних. Користувач може ввести свій вік, а введене значення буде збережено у змінну age, і результат буде виведений у консолі.

Зауважте, що значення, отримане з функції prompt, завжди є рядком. Якщо вам потрібно використовувати це значення як число, ви можете скористатися функціями, такими як **parseInt** або **parseFloat**, для його перетворення.

**parseInt –** функція використовується для перетворення рядка (string) на **ціле число** (**integer**).

parseInt(string, radix)

* **string:** Рядок, який потрібно перетворити на ціле число.
* **radix** (необов'язковий параметр): Вказує у якій системі числення заданий рядок.

let num1 = parseInt("42");

console.log(num1); // Виведе “42”

let num2 = parseInt("10", 2);

console.log(num2); // Виведе “2” (перетворення з двійкової системи числення)

let num3 = parseInt("FF", 16);

console.log(num3); // Виведе “255” (перетворення з шістнадцяткової системи числення)

Якщо рядок не містить допустимого числа, функція parseInt поверне значення **NaN (Not a Number)**.

let num4 = parseInt("Hello");

console.log(num4); // Виведе “NaN”

Важливо зазначити, що функція parseInt також відкидає десяткову частину числа, якщо вона присутня.

let num5 = parseInt("3.14");

console.log(num5); // Виведе “3”

**parsFloat –** функція яка використовується для перетворення рядка (string) на число з плаваючою точкою **(floating-point number).**

Вона приймає один параметр - рядок, який потрібно перетворити.

let num1 = parseFloat("3.14");

console.log(num1); // Виведе “3.14”

let num2 = parseFloat("10.5");

console.log(num2); // Виведе “10.5”

let num3 = parseFloat("2.71828");

console.log(num3); // Виведе “2.71828”

У всіх трьох прикладах, рядки з числами з плаваючою точкою перетворюються на відповідні числа з плаваючою точкою.

Важливо зазначити, що якщо рядок не містить дійсного числа, то parseFloat поверне значення NaN (Not a Number). Наприклад:

let num4 = parseFloat("Hello");

console.log(num4); // Виведе “NaN”

Також варто знати, що parseFloat перетворює рядок до першого недопустимого символу або до кінця рядка, якщо немає допустимих символів для числа з плаваючою точкою. Наприклад:

let num5 = parseFloat("3.14abc");

console.log(num5); // Виведе “3.14”

**toFixed() –** є методом, який доступний для числових значень. Він використовується для форматування числа з плаваючою точкою та задання кількості десяткових знаків після коми.

number.toFixed(digits)

Тут **number** є числовим значенням, до якого застосовується метод **toFixed()**, а **digits** - необов'язковим параметром, що вказує кількість десяткових знаків, які мають бути виведені після коми. Він може бути цілим числом від 0 до 20.

let number = 3.14149;

let newNumber = number.toFixed(3);

console.log(newNumber); // Виведе строку з значенням "3.141"

У цьому прикладі число 3.14149 було відформатовано за допомогою toFixed(**digist**=3), що означає, що вивід буде мати три десяткових знаки. Результатом є рядок "3.141".

Важливо, **toFixed() повертає рядок, а не число**. Тому, якщо потрібно виконати подальші математичні операції з результатом, може знадобитись перетворити його на число, наприклад, за допомогою parseFloat() або Number().

let realNumber = parseFloat(newNumber);

console.log(realNumber); // Виведе 3.14

**Арифметичний вираз** - це вираз, що складається з операторів та операндів, в якому виконуються арифметичні операції.

**Бінарні операції** - це операції, які виконуються між двома операндами. Термін "бінарний" походить від латинського слова "binarius", що означає "парний" або "двоїстий", оскільки такі операції потребують двох операндів.

| **Оператор** | **Опис** | **Приклад** |
| --- | --- | --- |
| + | Додавання | 5 + 3 |
| - | Віднімання | 8 - 2 |
| \* | Множення | 4 \* 6 |
| / | Ділення | 10 / 2 |
| % | Остача від ділення (модуль) | 7 % 3 |
| > | Більше ніж | 5 > 2 |
| < | Менше ніж | 3 < 7 |
| >= | Більше або дорівнює | 4 >= 4 |
| <= | Менше або дорівнює | 6 <= 9 |
| === | Рівне | 2 === 2 |
| !== | Нерівне | 5 !== 3 |
| && | Логічне І | true && false |
| || | Логічне АБО | true || false |

**Унарні оператори** - це оператори, які працюють з одним операндом, тобто вони виконують дію лише на одному значенні. Унарні оператори використовуються для здійснення різних операцій, таких як зміна знаку числа, інкремент або декремент числа, логічне заперечення та інші.

Унарні оператори можуть бути застосовані до чисел, рядків, змінних, об'єктів та інших типів даних, залежно від їх призначення.

| **Оператор** | **Опис** |
| --- | --- |
| + | Унарний плюс. Перетворює операнд на число. |
| - | Унарний мінус. Змінює знак числа. |
| ++ | Унарний оператор інкремента. Збільшує значення операнду на одиницю. |
| -- | Унарний оператор декремента. Зменшує значення операнду на одиницю. |
| ! | Логічне заперечення. Перетворює операнд на логічне значення та повертає його заперечення. |
| typeof | Повертає рядкове представлення типу операнду. |
| delete | Видаляє властивість об'єкту або елемент масиву. |
| void | Повертає undefined. |
| ~ | Побітове заперечення. Перетворює операнд на 32-бітне ціле число та повертає його заперечення. |



**Шаблонні рядки**, також відомі як **template strings**, є особливим типом рядків, які дозволяють вставляти змінні або вирази у середину рядка без необхідності використання конкатенації або екранування символів.

У шаблонних рядках використовується спеціальний синтаксис зворотніх апострофів (backticks), які огортають рядок.

const a = 5;

const b = 10;

const result = `The sum of ${a} and ${b} is ${a + b}.`;

console.log(result);

У цьому прикладі змінні **a** і **b** вставляються у шаблонний рядок за допомогою синтаксису ${...}. Під час виконання коду, значення змінних будуть автоматично підставлені відповідним чином. Результат виведення цього коду буде:

The sum of 5 and 10 is 15.

**Основні методи Math**

| **Метод** | **Опис** |
| --- | --- |
| Math.abs(x) | Повертає абсолютне значення числа **x**. |
| Math.ceil(x) | Округлює число **x** вгору до найближчого більшого цілого числа. |
| Math.floor(x) | Округлює число **x** вниз до найближчого меншого цілого числа. |
| Math.round(x) | Округлює число **x** до найближчого цілого числа (за правилами округлення). |
| Math.max(x1, x2, ...) | Повертає найбільше число серед **x1**, **x2**, ... |
| Math.min(x1, x2, ...) | Повертає найменше число серед **x1**, **x2**, ... |
| Math.pow(x, y) | Підносить число **x** до степеня **y**. |
| Math.sqrt(x) | Повертає квадратний корінь числа **x**. |
| Math.random() | Генерує випадкове дробове число в діапазоні від 0 (включно) до 1 (не включаючи). |
| Math.sin(x) | Повертає синус числа **x** (в радіанах). |
| Math.cos(x) | Повертає косинус числа **x** (в радіанах). |
| Math.tan(x) | Повертає тангенс числа **x** (в радіанах). |
| Math.log(x) | Повертає натуральний логарифм числа **x**. |
| Math.exp(x) | Повертає експоненту (число e, приблизно 2.71828) піднесену до степеня **x**. |
| Math.atan(x) | Повертає арктангенс числа **x**. |
| Math.acos(x) | Повертає арккосинус числа **x**. |
| Math.asin(x) | Повертає арксинус числа **x**. |
| Math.trunc(x) | Видаляє десяткову частину числа **x**, повертаючи тільки цілу частину без округлення. |
| Math.sign(x) | Повертає знак числа **x** як -1, 0 або 1, вказуючи на від'ємне, нульове або додатнє значення відповідно. |
| Math.log10(x) | Повертає логарифм числа **x** за основою 10. |
| Math.log2(x) | Повертає логарифм числа **x** за основою 2. |
| Math.cbrt(x) | Повертає кубічний корінь числа **x**. |
| Math.hypot(x1, x2, ...) | Повертає гіпотенузу для заданих сторін прямокутного трикутника зі сторонами **x1**, **x2**, ... (квадратний корінь суми квадратів). |