

Інформатика 9

Урок 69

за підручником

Морзе Н.В. та ін.

Поняття про 3D-друк

За навчальною програмою 2017 року



Пригадайте:

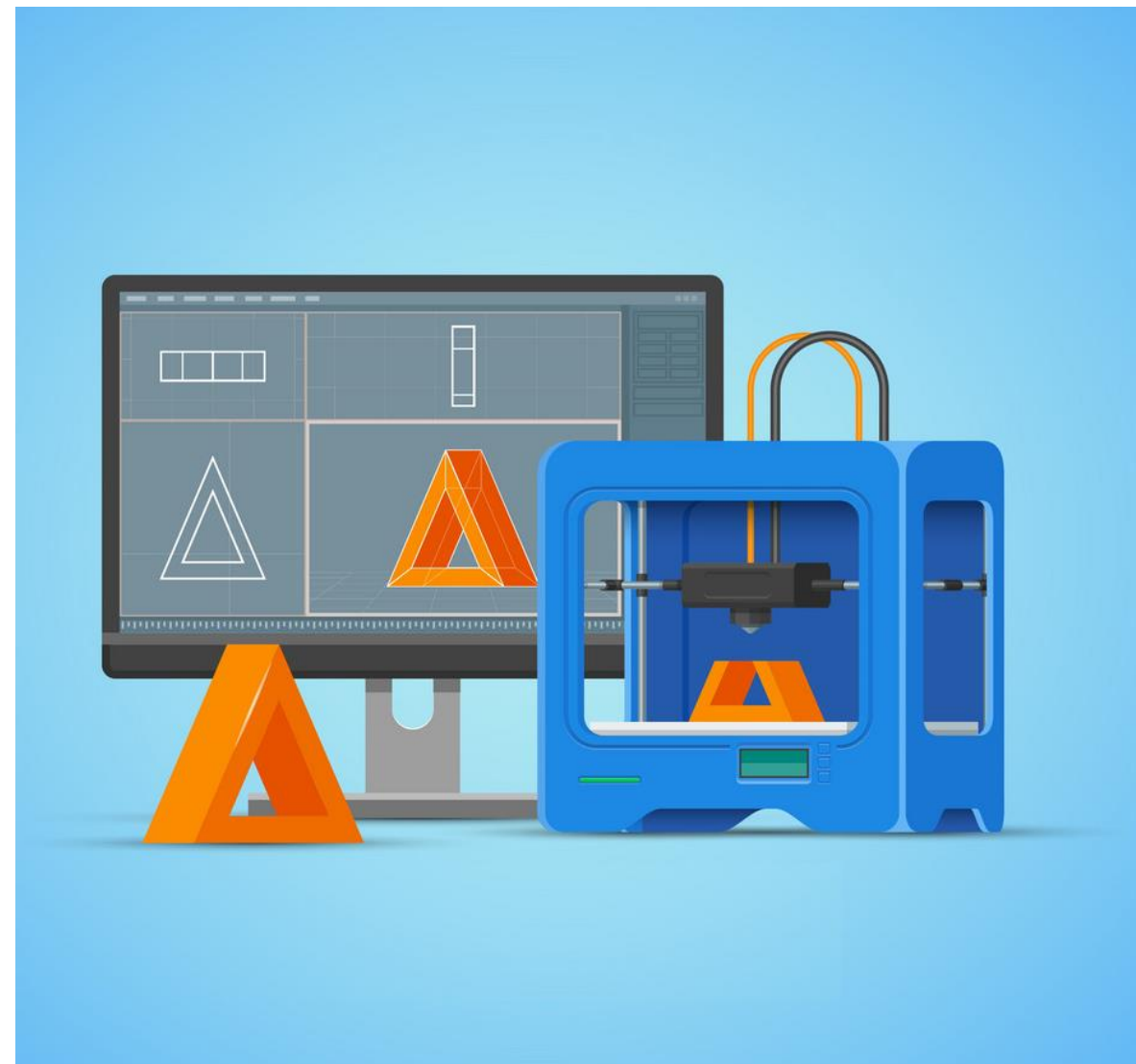
- сучасні пристрої виведення інформації;
- засоби для створення та відтворення відео.

Ви дізнаєтесь:

- де використовують технології 3D-друку;
- які пристрої та технології використовують у 3D-друці;
- з яких етапів складається 3D-друк.



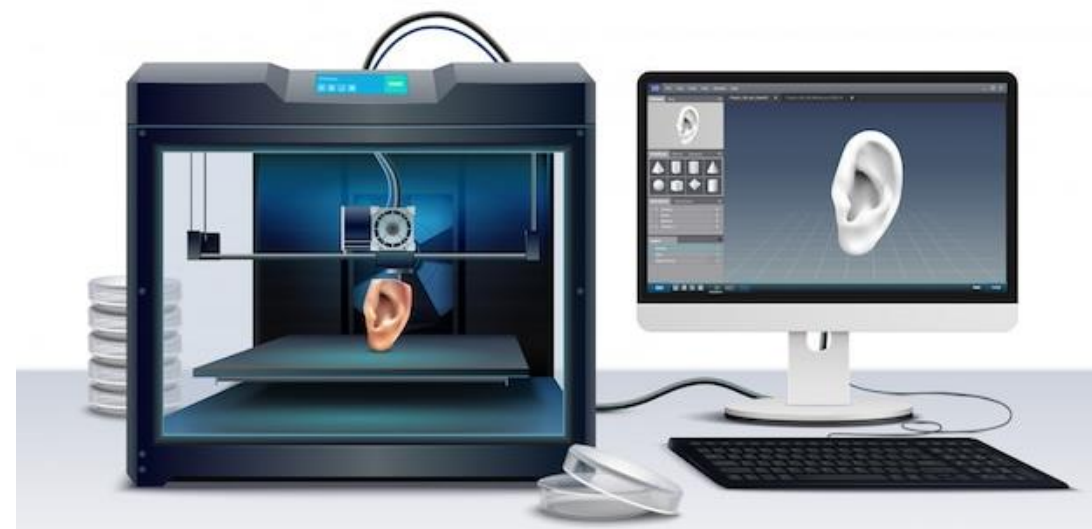
3D-друк — це методика виготовлення об'ємних виробів на основі цифрових моделей. Незалежно від конкретної технології, суть процесу полягає в поступовому пошаровому відтворенні об'єктів.



Де використовують технології 3D-друку?

Застосування технології 3D-друку сьогодні дуже поширене, також і сфера її застосування постійно розширюється. Окрім таких специфічних галузей, як:

- **біодрук,**
- **кулінарія**
- **та розробка дизайнерського одягу й аксесуарів,**



Звичайний користувач за допомогою настільних 3D-принтерів може виготовляти дослідні зразки.

Де використовують технології 3D-друку?

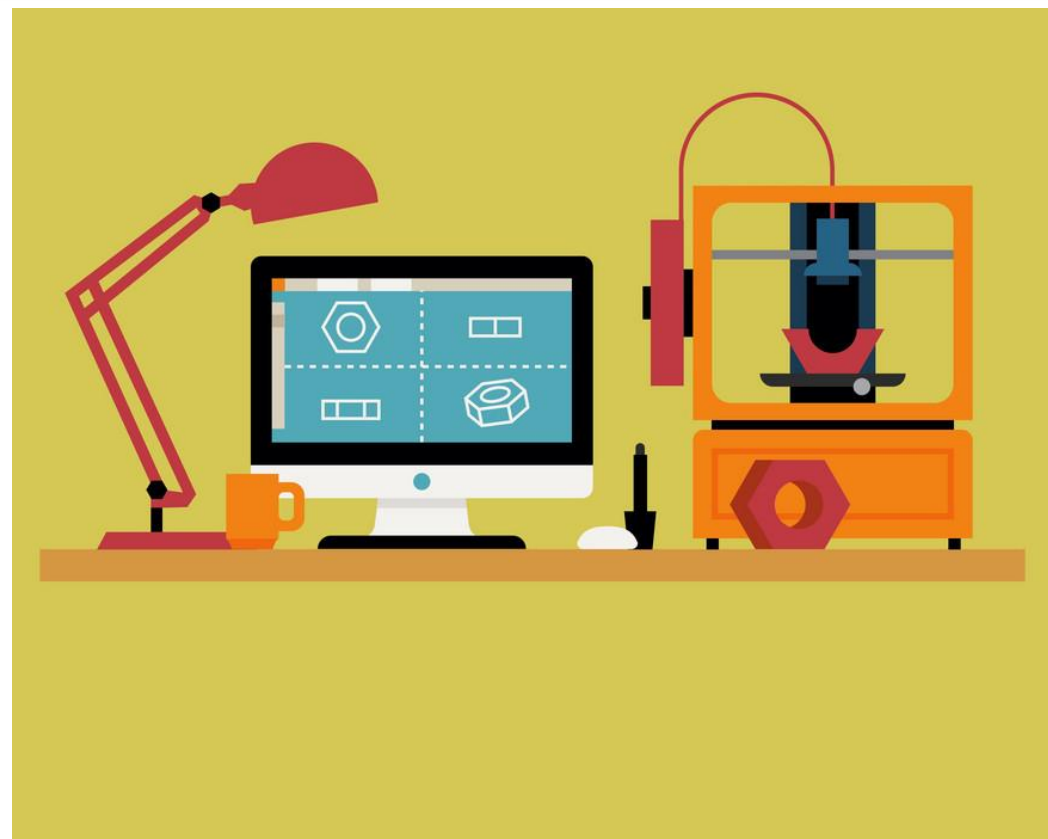
Створення таких зразків за допомогою 3D-друку значно скорочує час і витрати виробництва. А завдяки можливостям 3D-моделювання спектр проєктованих деталей практично не обмежений. Це дає змогу наочно оцінити можливі недоліки виробу ще на етапі проєктування і внести істотні зміни в конструкцію деталі ще до її остаточного затвердження.



Де використовують технології 3D-друку?

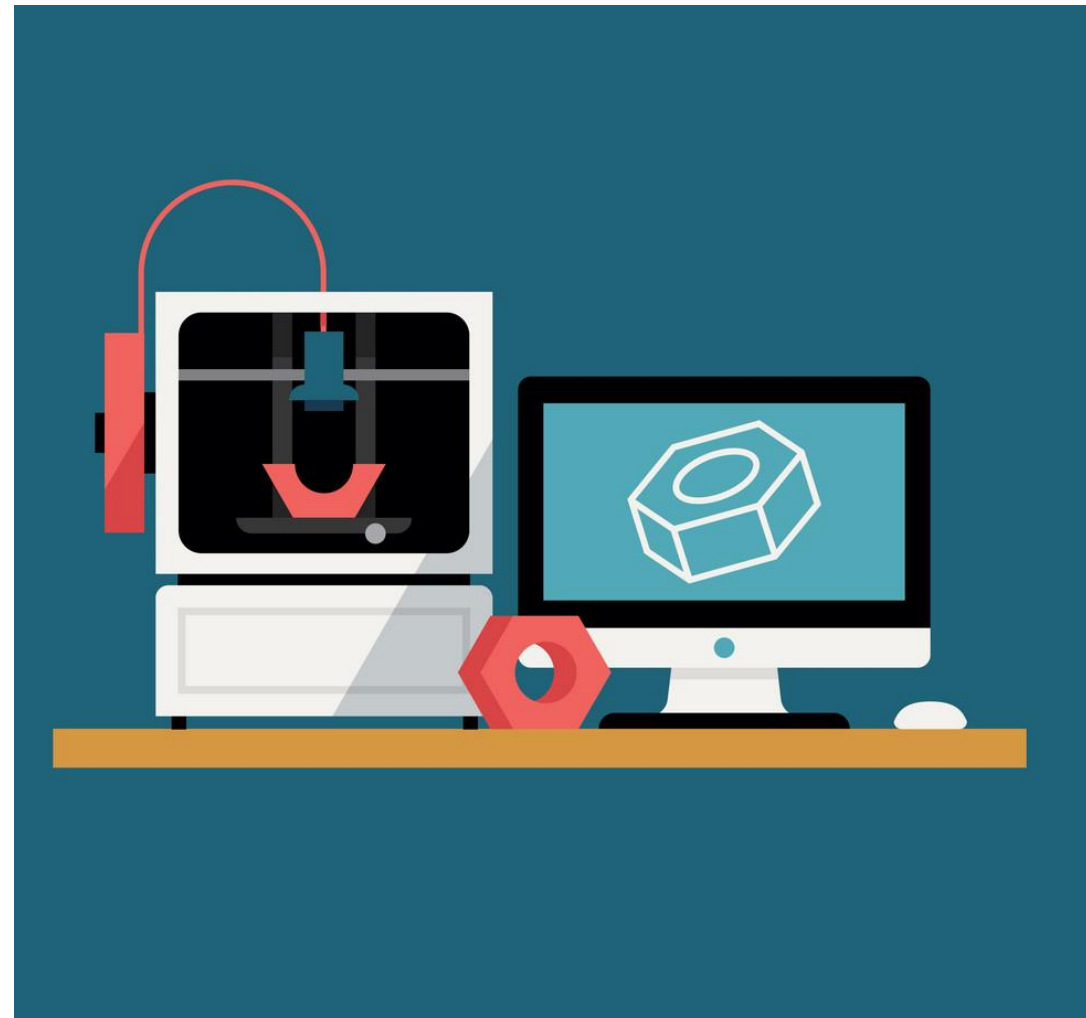
Ефективним застосування 3D-друку є в дрібносерійному виробництві.

Властивості багатьох матеріалів дають змогу виробляти готові компоненти з мінімальними витратами. Порівняно з традиційними методами виробництва, дрібносерійне виробництво за допомогою 3D-друку дуже вигідне з фінансової точки зору.



Де використовують технології 3D-друку?

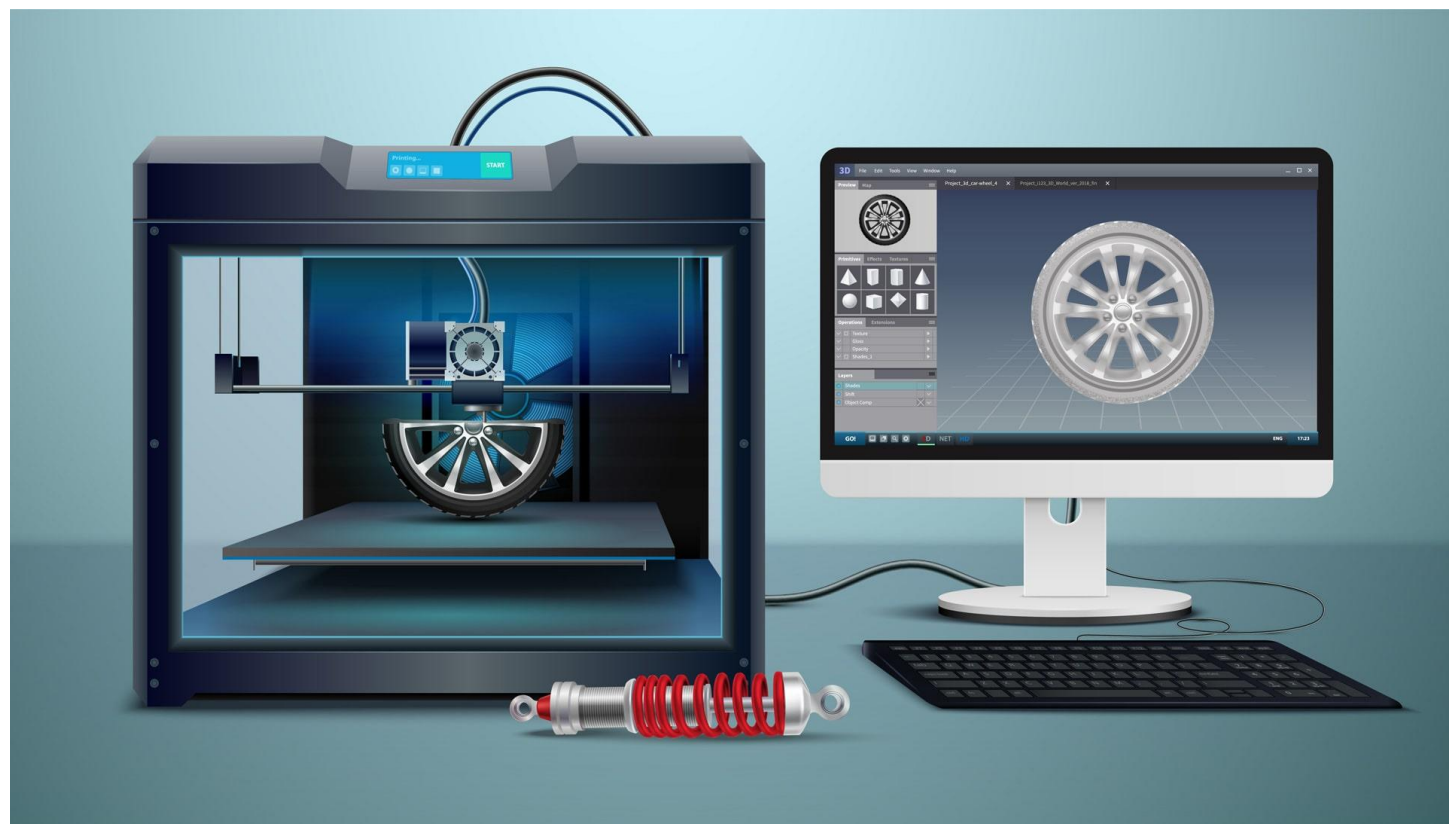
Виготовлення, наприклад, ливарних форм, являє собою тривалий і дорогий процес. До того ж саме лиття під тиском займає чимало часу. На 3D-принтері ж надрукувати партію необхідних виробів можна за лічені години. Це застосування 3D-друку вкрай актуальне вразі частих замовлень на невеликі партії деталей.



Де використовують технології 3D-друку?

Ще одне застосування 3D-друку — ремонт і відновлення пошкоджених деталей.

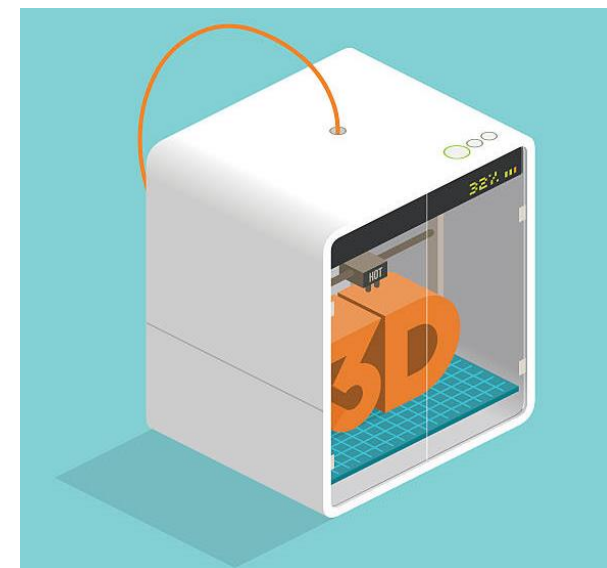
Проводити таку процедуру можна як самотійно, за наявності відповідних навичок й устаткування, так і в спеціалізованих сервісах 3D-друку.



Де використовують технології 3D-друку?

Спершу на основі пошкодженого виробу будується правильна 3D-модель. Для спрощення проектування також може бути використане 3D-сканування. Далі готова модель відправляється в друк і відтворюється на 3D-принтері в потрібній кількості примірників.

Ремонт і відновлення пошкоджених деталей за допомогою 3D-друку відбувається швидко, а наявність цифрової моделі компонента дає змогу заново віддрукувати його в будь-який час.



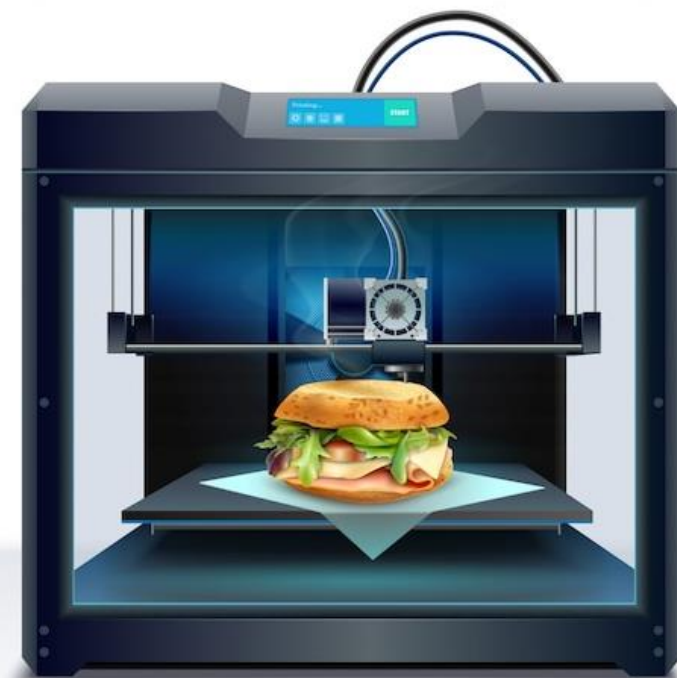
Один з різновидів промислового застосування 3D-друку — виробництво функціональних моделей і готових компонентів. Виготовлення виробів на 3D-принтері з прозорого матеріалу дає змогу побачити роботу функціональної деталі «зсередини», що дуже корисно під час розробки різних інженерних зразків.



Де використовують технології 3D-друку?

На 3D-принтері можна надрукувати іграшки, сувеніри, фігурки будь-яких персонажів й атрибутів комп'ютерних ігор і фільмів.

А кольоровий 3D-друк дасть змогу виготовити ексклюзивні повнокольорові сувеніри — мініатюрні фігурки реальних людей. Для цього цифрова модель людини формується на основі даних 3D-сканування. До того ж всі текстури й дані про колір зберігаються.



Де використовують технології 3D-друку?

Цікавим є застосування 3D-друку для відтворення моделей утрачених об'єктів, особливо предметів, які мають історичну чи культурну цінність.

Наприклад, 3D-модель Скалатського замку, що на Тернопільщині, у масштабі 1:200 відновлена за кресленнями та фото з історичних архівів студентами Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

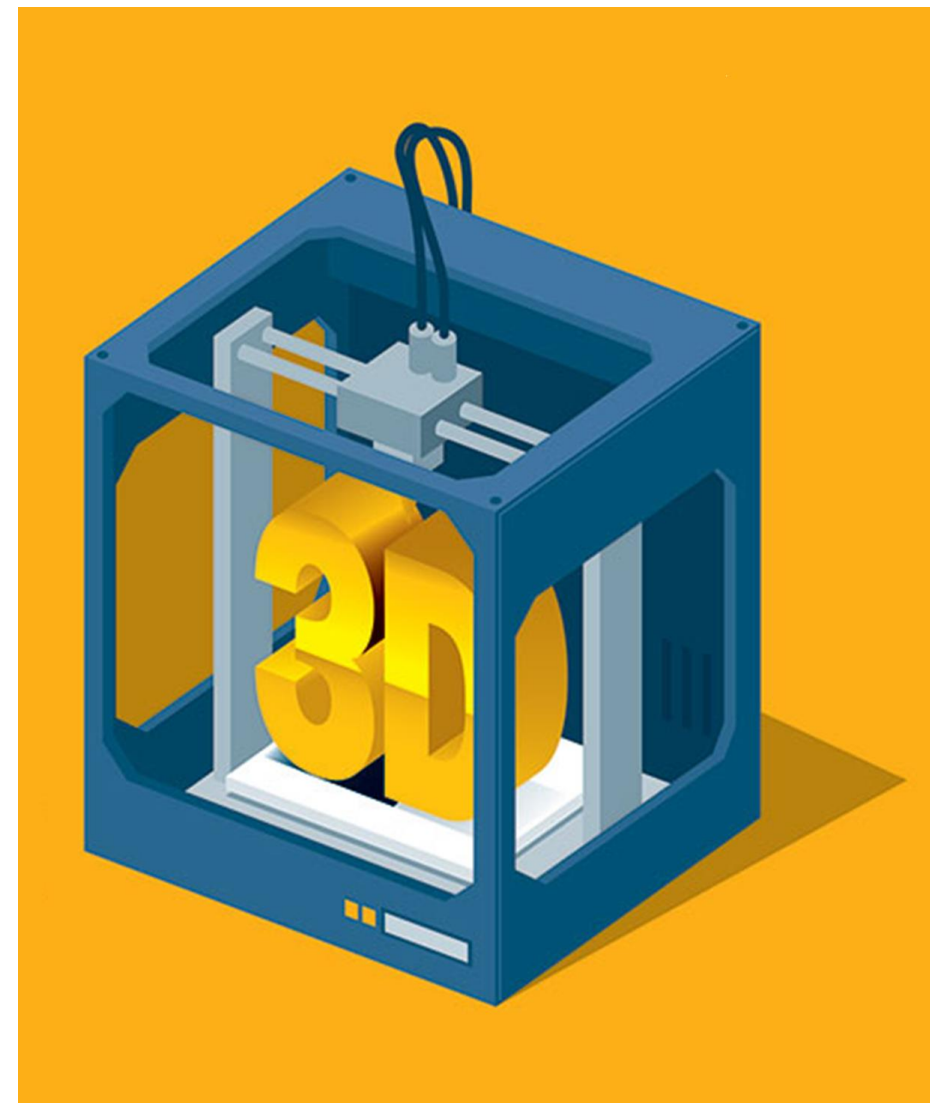


Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

*Для створення 3D-моделей застосовується спеціальний електронний пристрій — **3D-принтер.***

Цікаво

Термін «3D-друк» придумали нещодавно — у 1995 р. в Массачусетському технологічному інституті. І відтоді всі машини, що забезпечують 3D-друк, ми називаємо 3D-принтерами.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

3D-принтери мають різний вигляд. Але зазвичай використовуються однакові складові.

Панель управління 3D-принтера.

Хотенд (гарячий кінець)

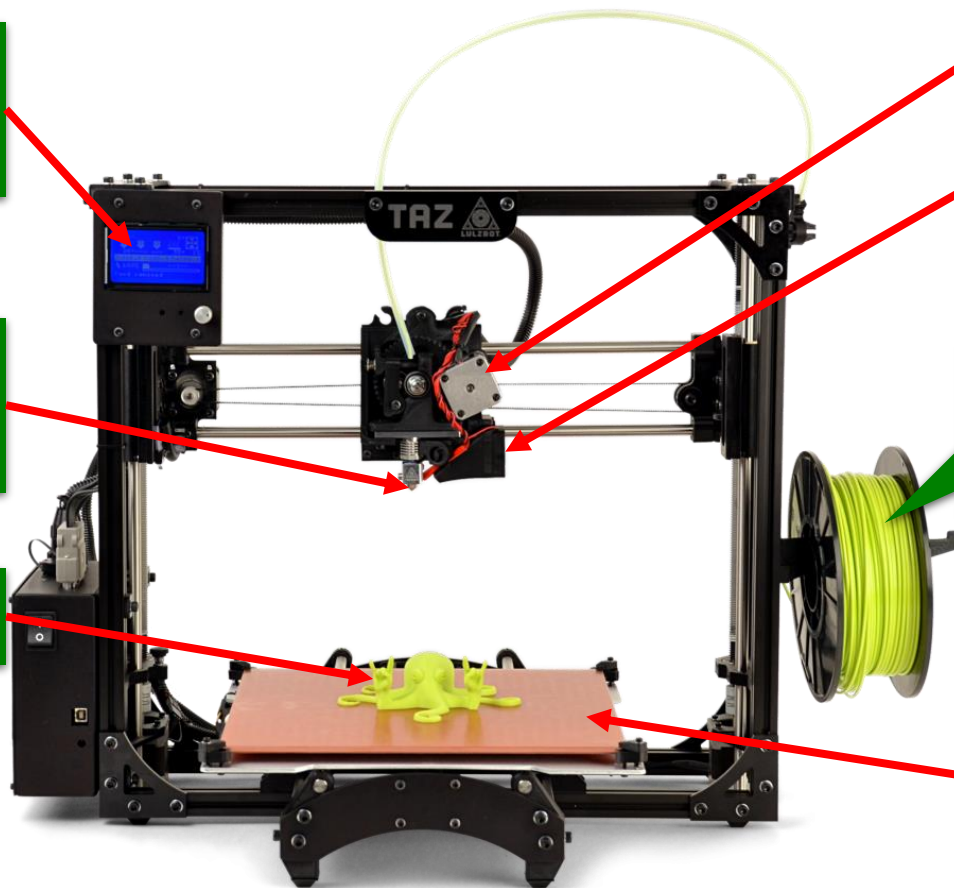
3D-об'єкт

Екструдер

Вентилятор (кулер)

Пластик для 3D-друку (філамент)

Друкована платформа (стіл)



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

У сучасних 3D-принтерах матеріалами можуть бути:

**фотополімерна
смола**

порошок

силікон

різні метали

віск

гіпс

**різні види
пластику**

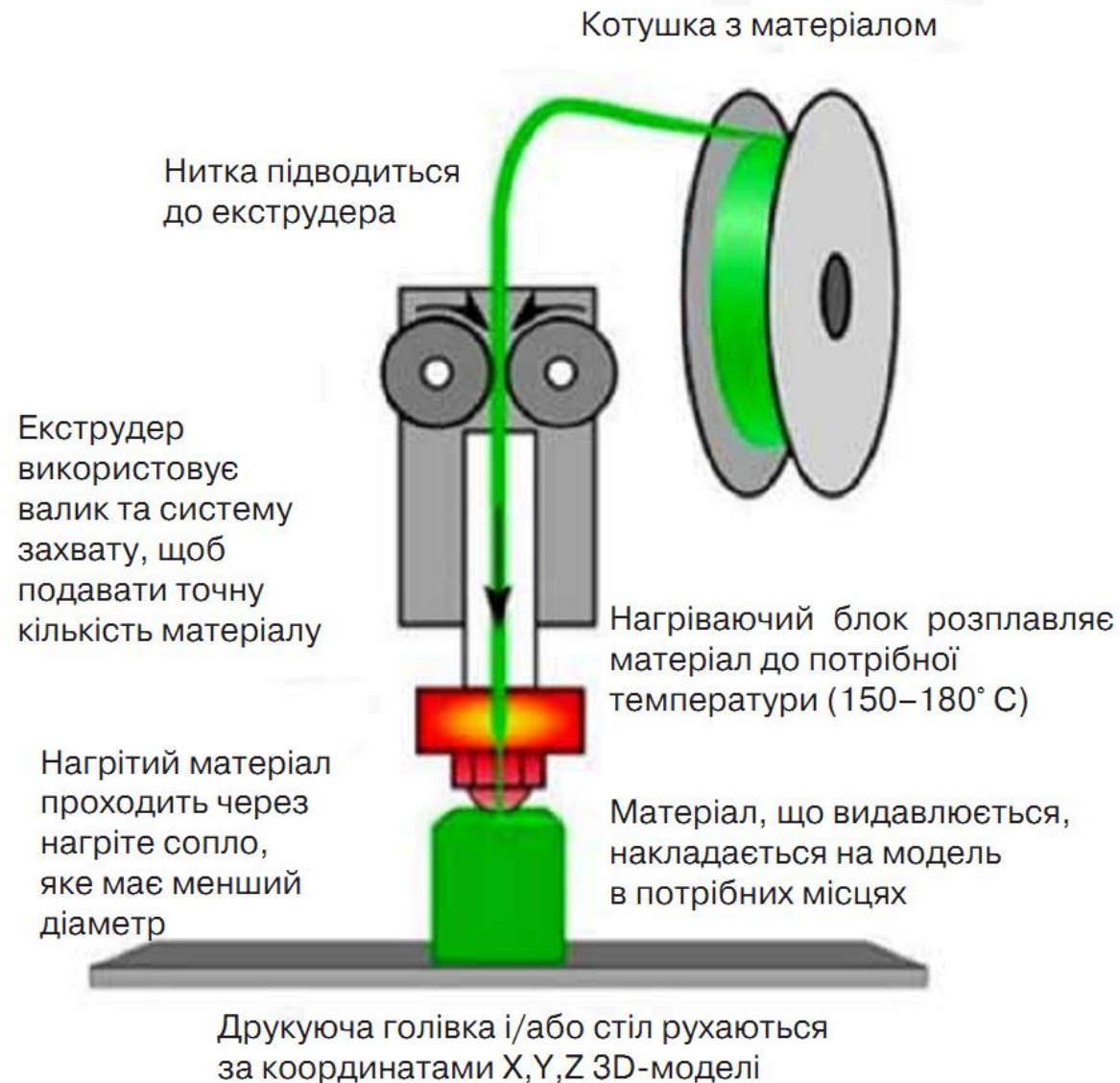
шоколад

цемент й інші

Для відтворення різних об'єктів використовують різні технології 3D-друку. Вони відрізняються як застосовуваними витратними матеріалами, так і швидкістю і точністю друку.

Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Моделювання методом наплавлення (Fused deposition modeling, FDM). Це одна з найпоширеніших технологій 3D-друку. Застосовується в більшості настільних 3D-принтерів. Друк відбувається за допомогою пошарової подачі нитки розплавленого пластику.

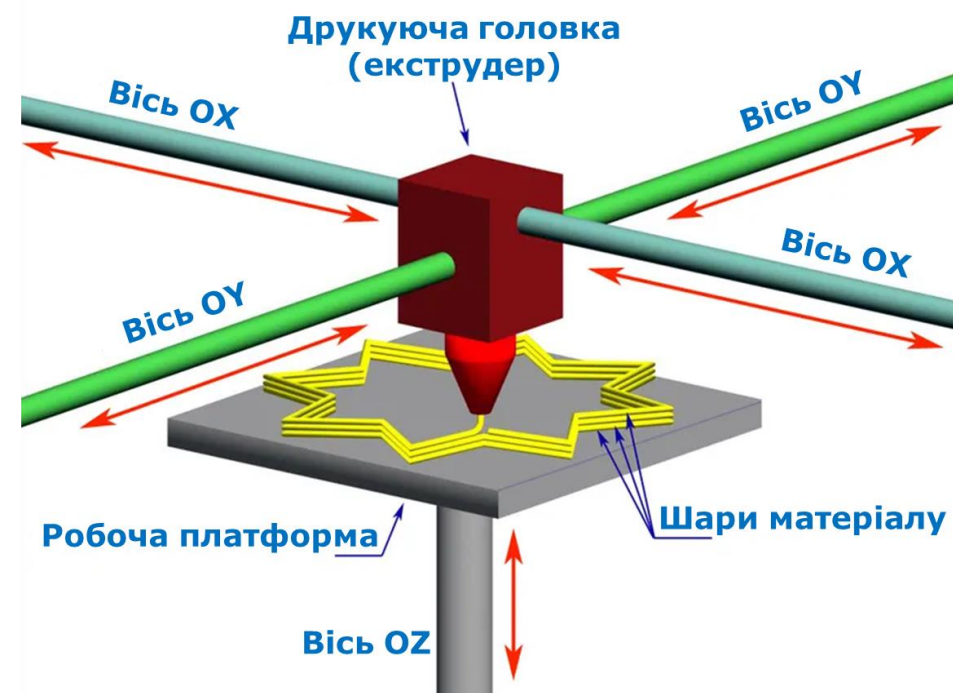


Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Цікаво

Технологія пошарового наплавлення (**FDM**) (струменевий 3D-друк), винайдена ученим на ім'я Скотт Крамп.

Ця технологія працює за досить простим принципом, що нагадує роботу машинки для шиття. Саме тому 95 % усіх сучасних 3D-принтерів використовують саме цю технологію.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

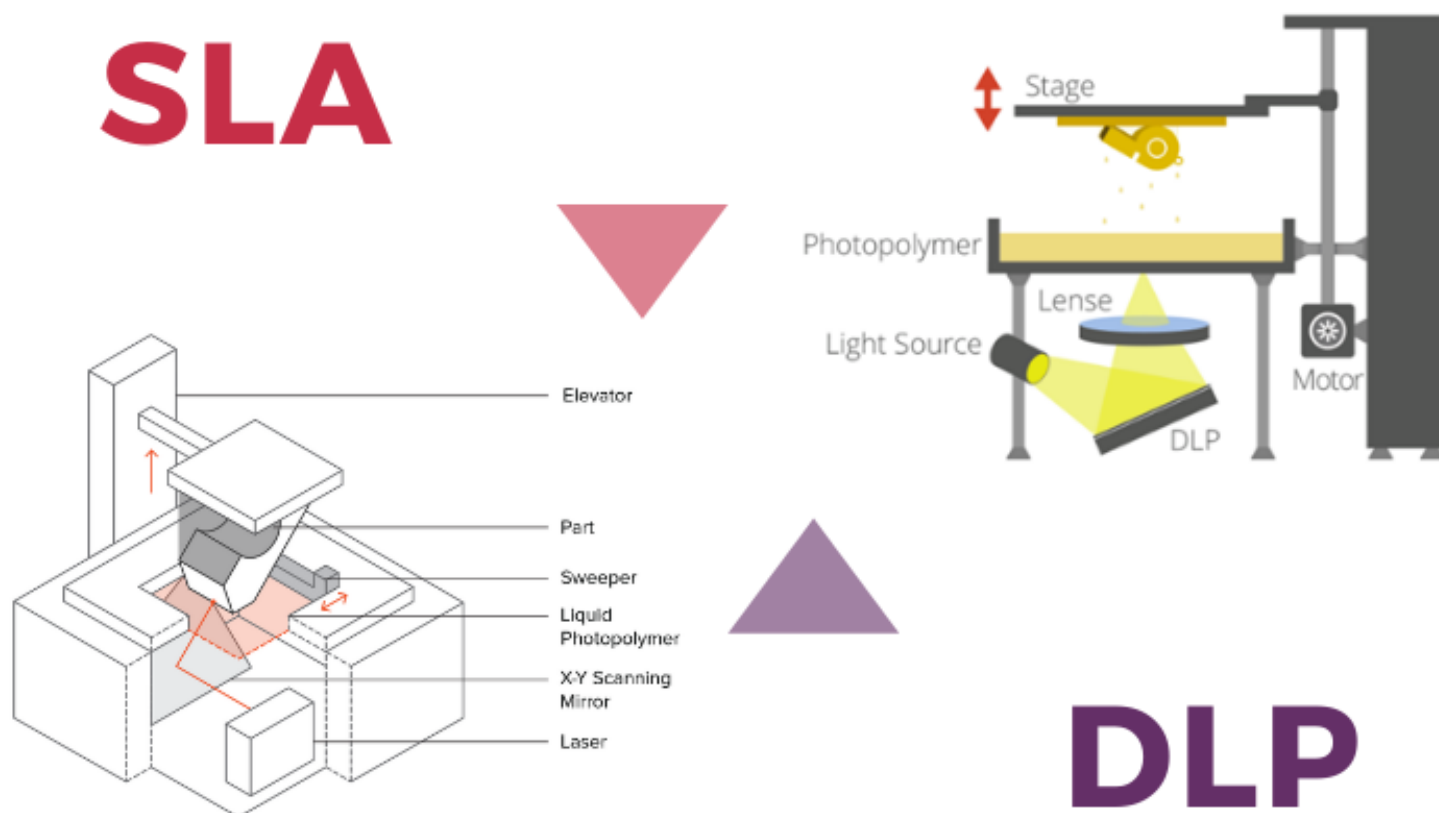
Стереолітографія (Laser stereolithography, SLA).
Формування об'єкта відбувається за рахунок пошарового засвічування лазером рідкої фотополімерної смоли, яка твердіє під впливом випромінювання.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Одна з варіацій даної технології — DLP 3D-друк. У ній замість лазера застосовується спеціальний проєктор.

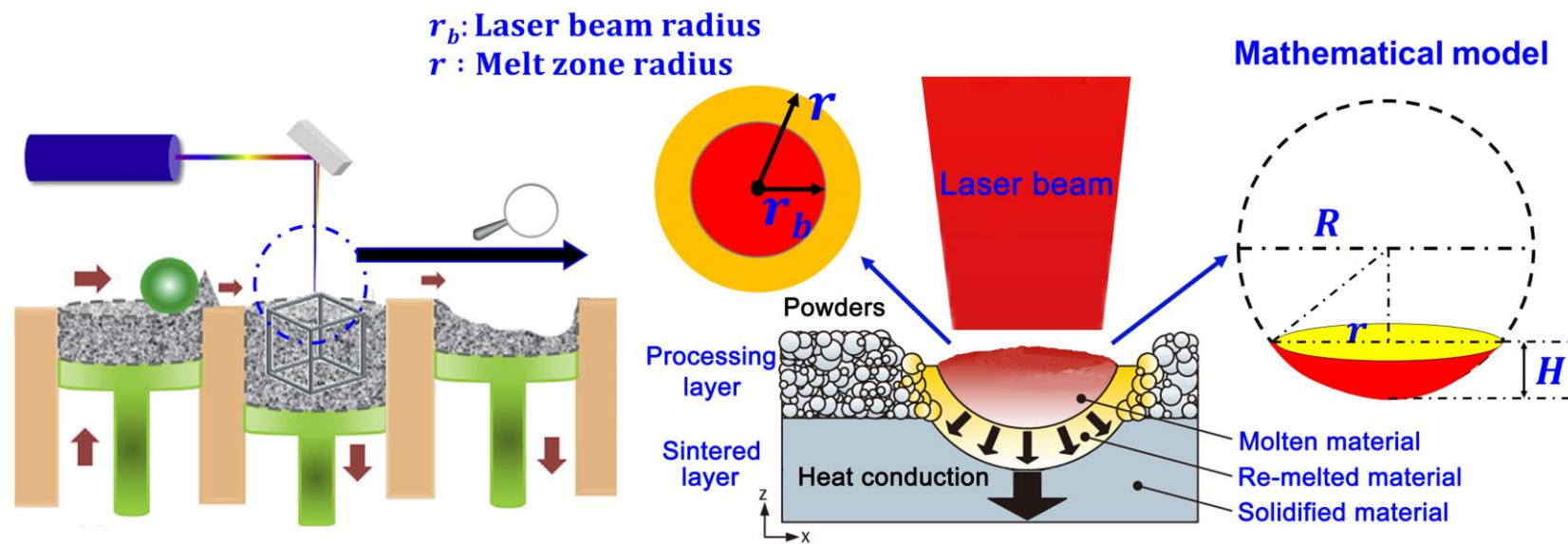
Обидва методи 3D-друку застосовуються для створення об'єктів з високим ступенем деталізації. У разі DLP-друку додатковою перевагою є також швидкість.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Селективне лазерне спікання (Selective laser sintering, SLS). Відтворення виконується за рахунок пошарового плавлення спеціального порошку під дією лазерного випромінювання. Цей метод 3D-друку

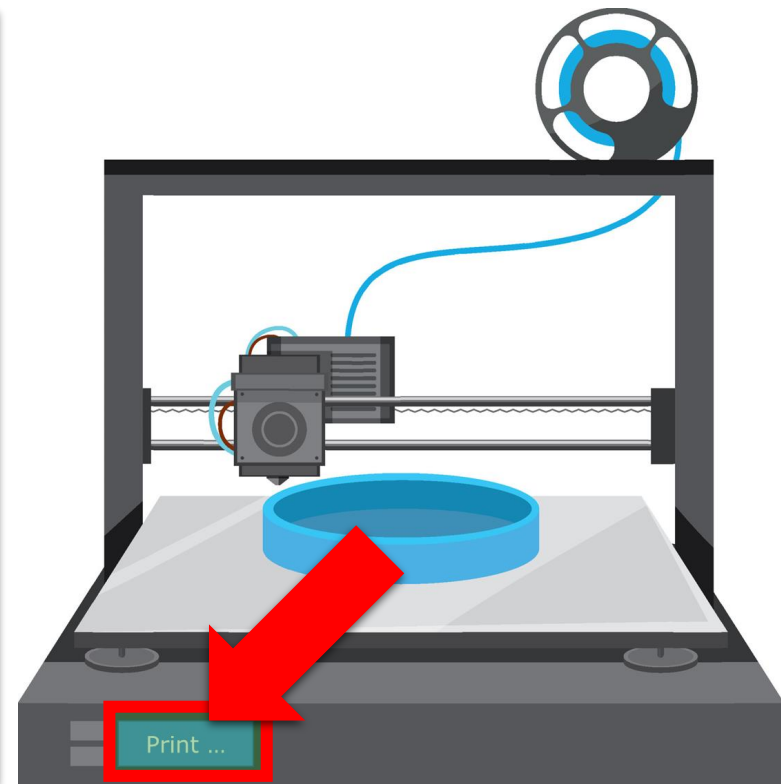
широко застосовується в промисловості для виготовлення міцних металевих елементів.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

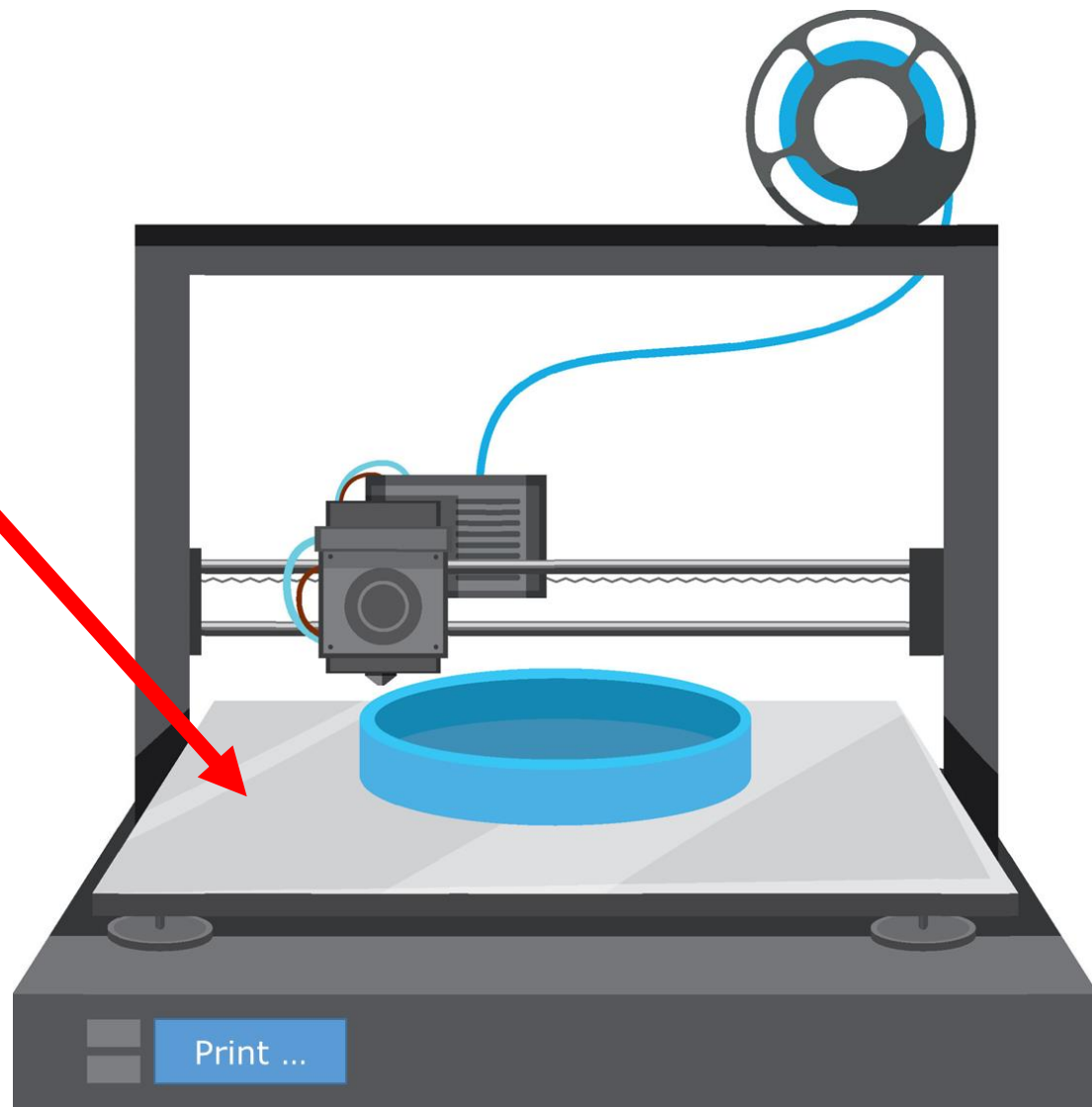
У процесі 3D-друку задіяні такі складові 3D-принтера: інтерфейс управління, платформа друку, екструдер, друкувальна голівка.

Інтерфейс управління: деякі сучасні 3D-принтери мають сенсорний екран, який використовується для управління 3D-принтером. На старих принтерах замість сенсорного інтерфейсу може бути простий рідкокристалічний дисплей з фізичною прокруткою і колесом управління. Залежно від моделі також можуть бути наявні слот для SD-карти та USB-порт.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

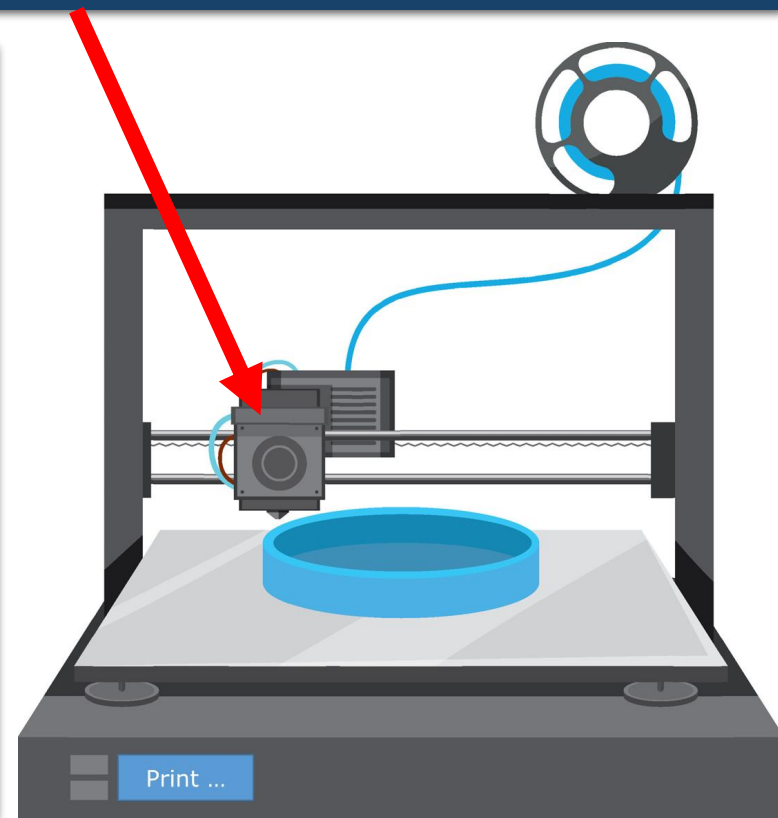
Платформа, або стіл 3D-принтера — це, по суті, поверхня, на якій виготовляються деталі. Платформи найчастіше виготовляють з підігрівом, щоб поліпшити адгезію деталі, але про це пізніше.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Екструдер — це компонент, відповідальний за плавлення і поступове осадження пластикової нитки для побудови моделі.

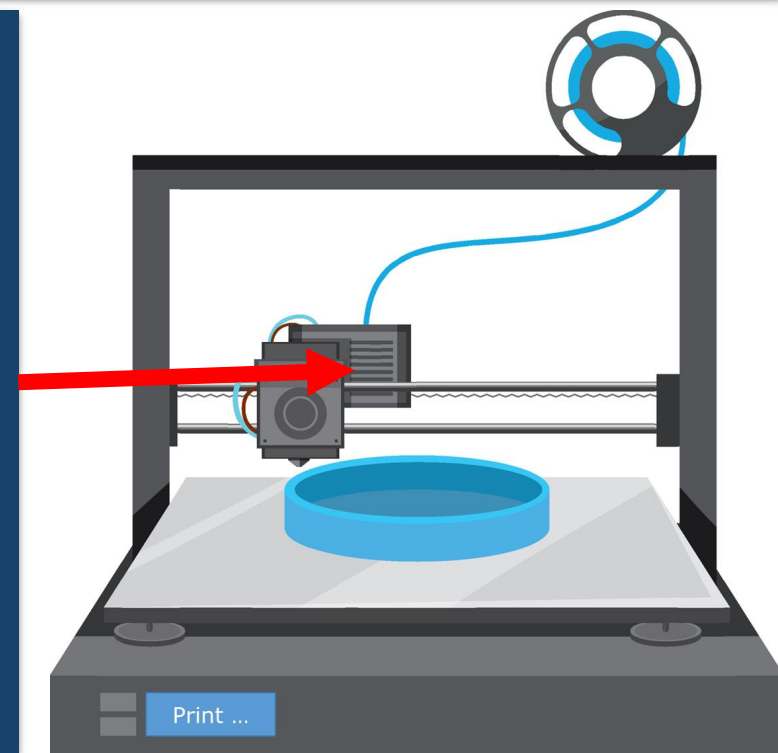
Насправді екструдер складається з двох підкомпонентів: гарячого й холодного. **Гарячий кінець**, або **хотенд**, містить нагрівач і сопло, які фактично розплавляють матеріал, у той час як холодний кінець складається з двигуна, приводних шестерень та інших дрібних компонентів, які проштовхують нитку в хотенд для розплавлення.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Між гарячим і холодним кінцями розташовані радіатор і вентилятор, оскільки необхідно, щоб холодний кінець залишався холодним, аби уникнути заклинювання.

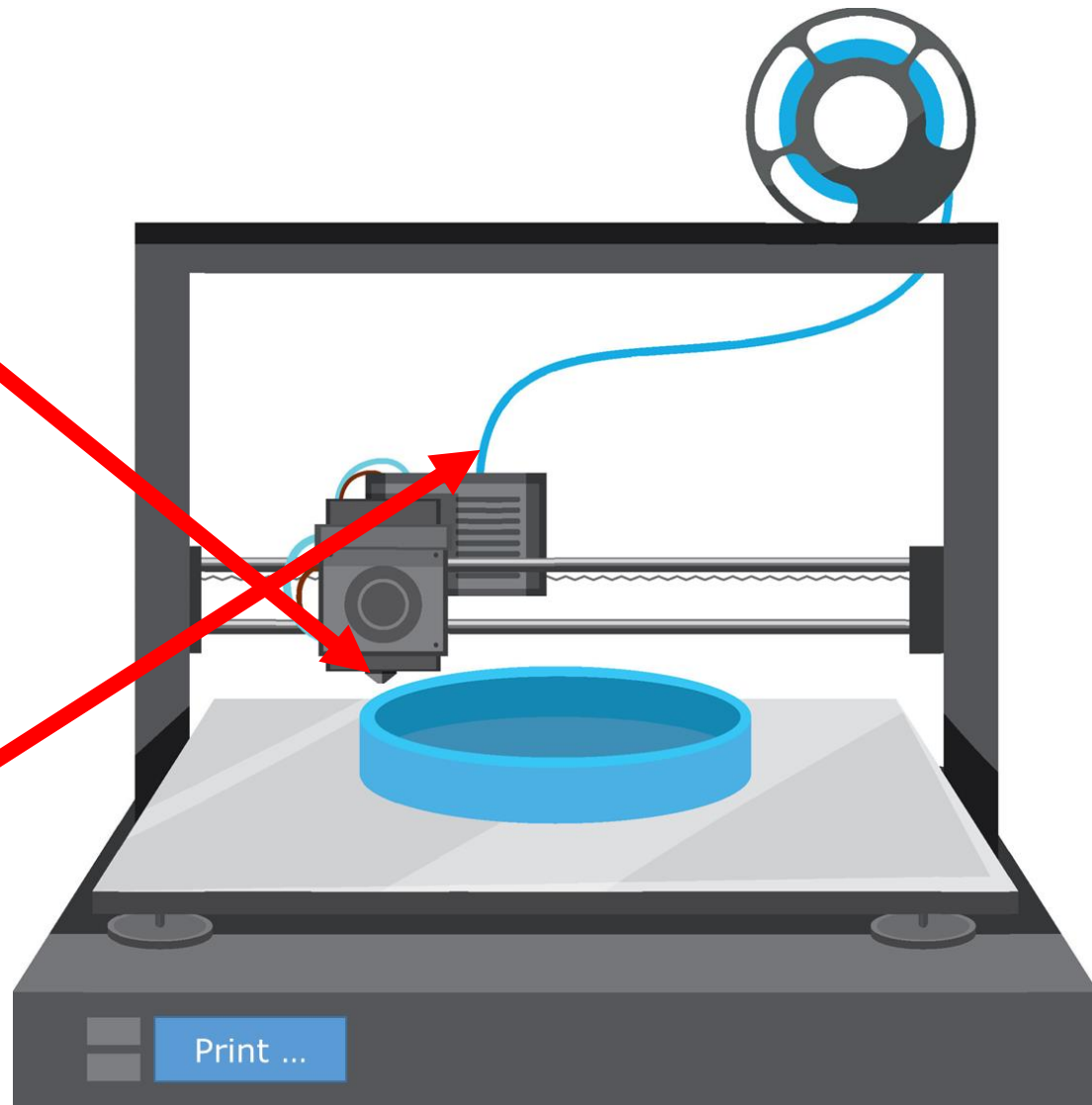
На додаток до вентилятора радіатора зазвичай є, принаймні, ще один вентилятор, призначений для охолодження розплавленої нитки після того, як вона виходить з екструдера, — він зазвичай називається вентилятором охолодження деталей.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

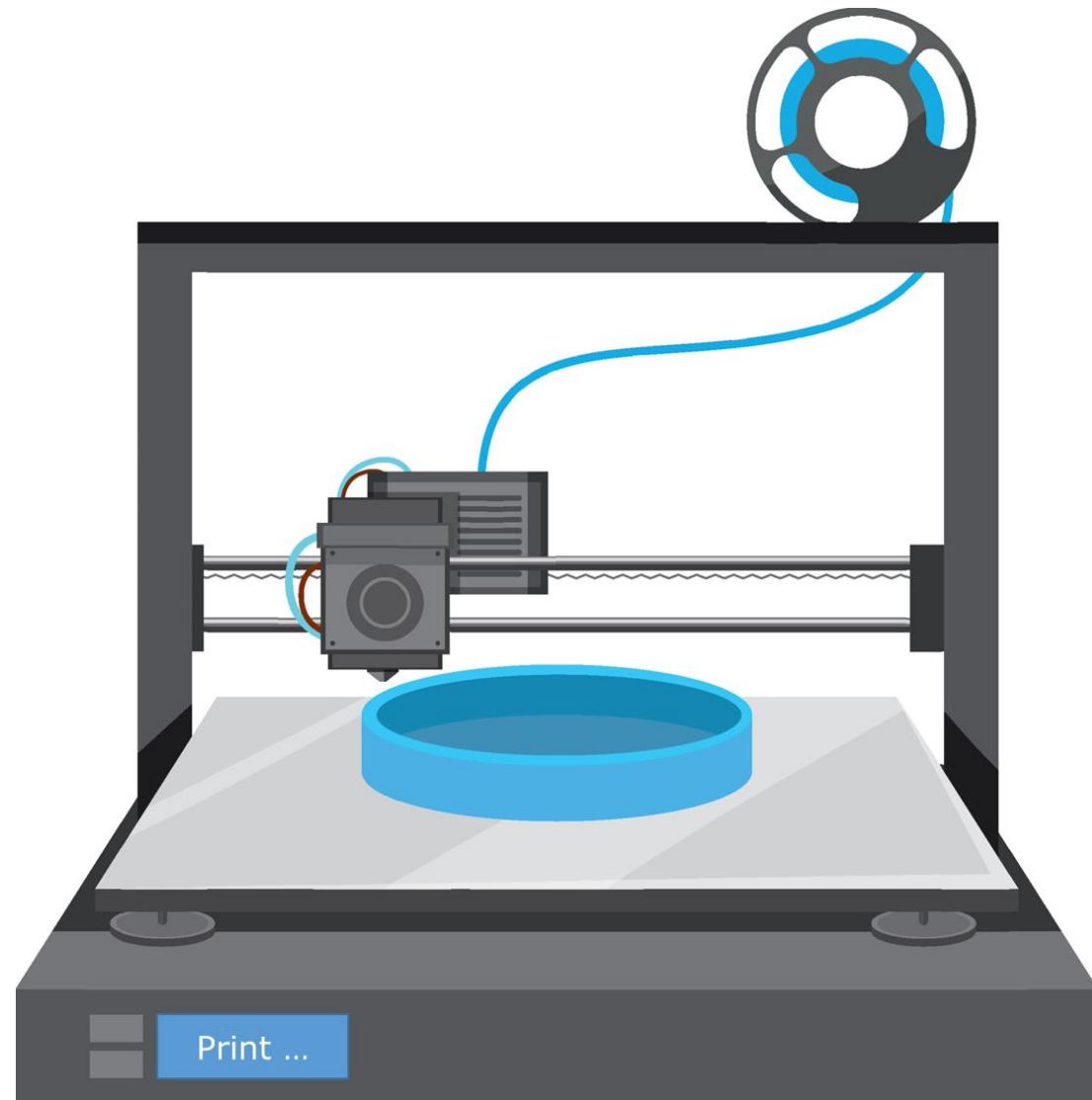
Друкувальна голівка: на друкувальній голівці встановлено один або кілька екструдерів (стандартні 3D-принтери мають один екструдер).

У верхній частині друкувальної головки міститься трубка, по якій нитка подається в друкувальну голівку.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

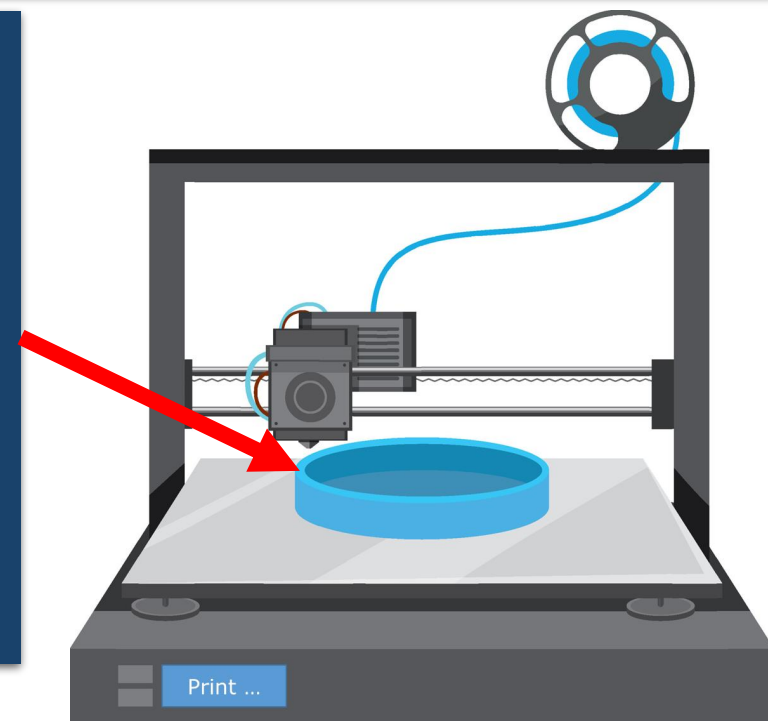
Процес відбувається так. Після запуску завдання на друк сопло починає нагріватися. Коли сопло досягає температури, необхідної для плавлення нитки, екструдер втягує нитку в гарячий кінець для підготовки до моделювання методом наплавлення. Тепер принтер готовий приступити до 3D-друку деталі.



Які пристрої та технології використовують у 3D-друці?

Друкувальна голівка опускається на робочу поверхню (платформу) і починає наплавляти філамент, який охолоджується і твердне незабаром після виходу із сопла завдяки вентиляторам охолодження деталі.

Пластик наноситься по одному шару за раз, і після того, як один шар буде завершено, друкувальна голівка переміщається вгору по осі Z на невелику відстань, і процес повторюється доти, доки деталь не буде завершена.

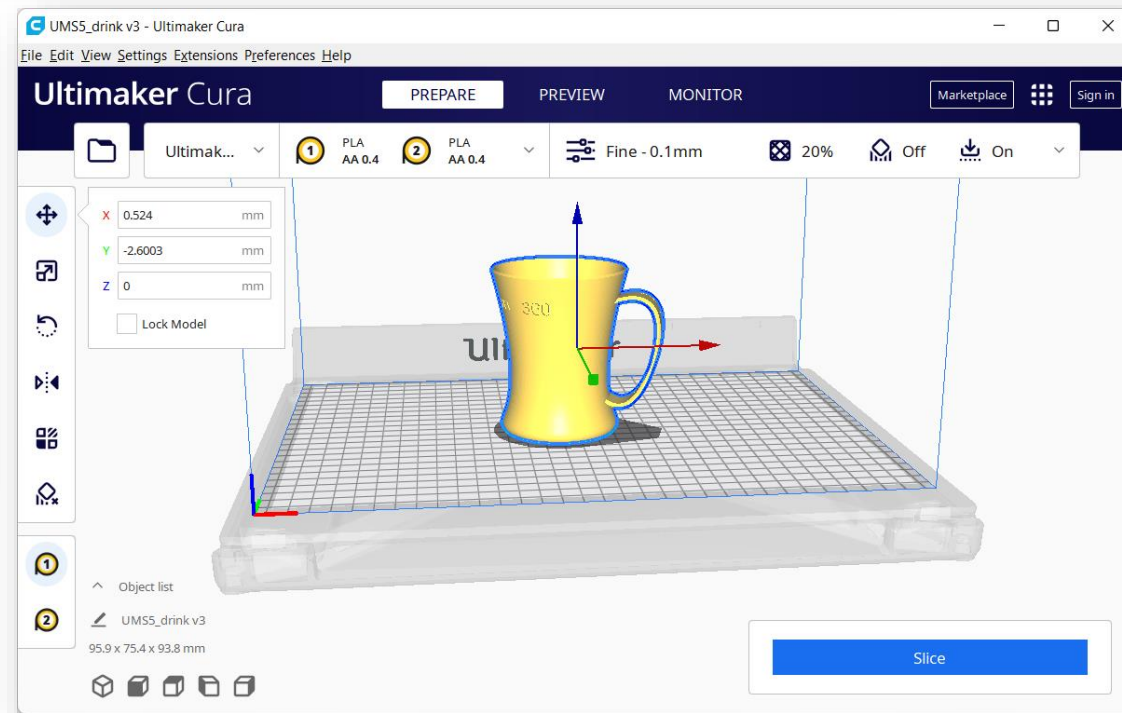


З яких етапів складається 3D-друк?

Перш ніж приступити до друку об'єкта на 3D-принтері, виконують ряд підготовчих кроків.

1) Виконується 3D-моделювання необхідного об'єкта за певними правилами

2) Файл із цифровою моделлю завантажується в програму-слайсер, у якій генерується керуючий код для 3D-принтера.



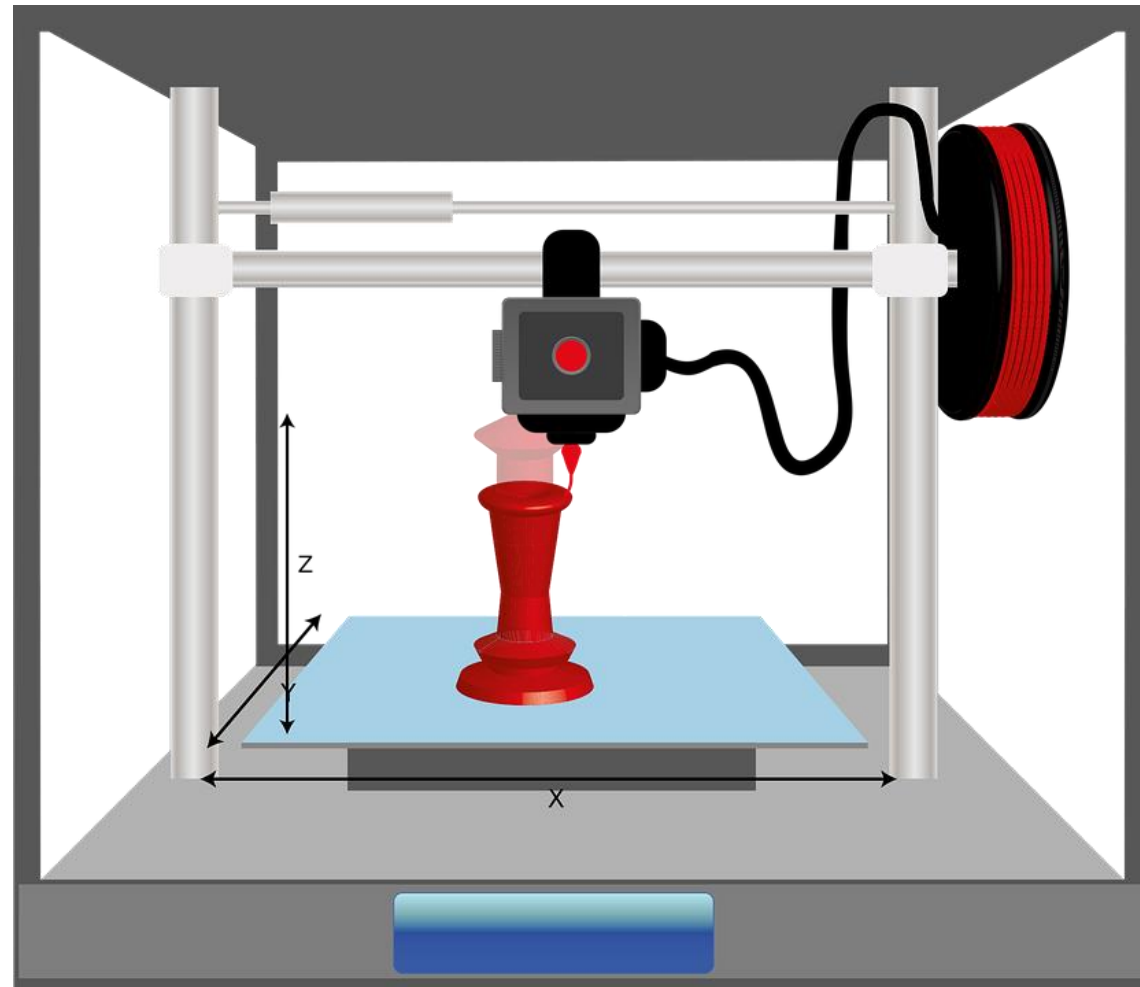
З яких етапів складається 3D-друк?

Продовження...

3) Встановлюються необхідні параметри 3D-друку.

4) Код записується на знімний носій пам'яті, який підключається до 3D-принтера.

5) 3D-модель відтворюється.



З яких етапів складається 3D-друк?

Відтворення об'єктів відбувається поступово. Для набуття необхідної форми шар за шаром наноситься обраний матеріал, формуючи готовий виріб. Варто відзначити, що можливості 3D-друку практично безмежні, тобто виготовити можна все, що завгодно.

У деяких технологіях для дуже тонких нависаючих елементів передбачено наявність підтримок, завдяки яким можна уникнути їх провисання.



З яких етапів складається 3D-друк?

Розглянемо детальніше інформацію про програму, яка є проміжною між програмою створення 3D-моделі та програмою керування принтером, яка запускає на друк підготовлені файли.

Використовують програми-слайсери, такі як:

Cura



Simplify3D



Astropprint



**3DPrinterOS
та інші**



З яких етапів складається 3D-друк?

Основне призначення програми-слайсера — «розрізати» модель у файлі на шари й задати координати пересування для екструдера принтера на кожному шарі.

У вікні програми можна налаштувати:

товщину шару

масштаб

**щільність
заповнення**

**швидкість друку в різних
місцях моделі**

**створення спеціальних
підставок для висячих
елементів моделі**

Програма слайсер Ultimaker Cura

Слайсер **Ultimaker Cura** є програмою з відкритим кодом для підготовки 3D-моделей для друкування на 3D-принтерах різних моделей і виробників. Інсталяційний файл можна безкоштовно завантажити з сайту розробників:



ultimaker.com/software/ultimaker-cura



У процесі інсталяції потрібно вказати, на якій моделі 3D-принтера відбудуватиметься друкування, оскільки для деяких з них є специфічні налаштування.

Вікно програми Ultimaker Cura

**Кнопка відкриття
3D-моделі**

**Панель налаштувань
якості друку**

Кнопка Move

Кнопка Scale

Кнопка Rotate

Кнопка Mirror

**Ім'я файлу
моделі**

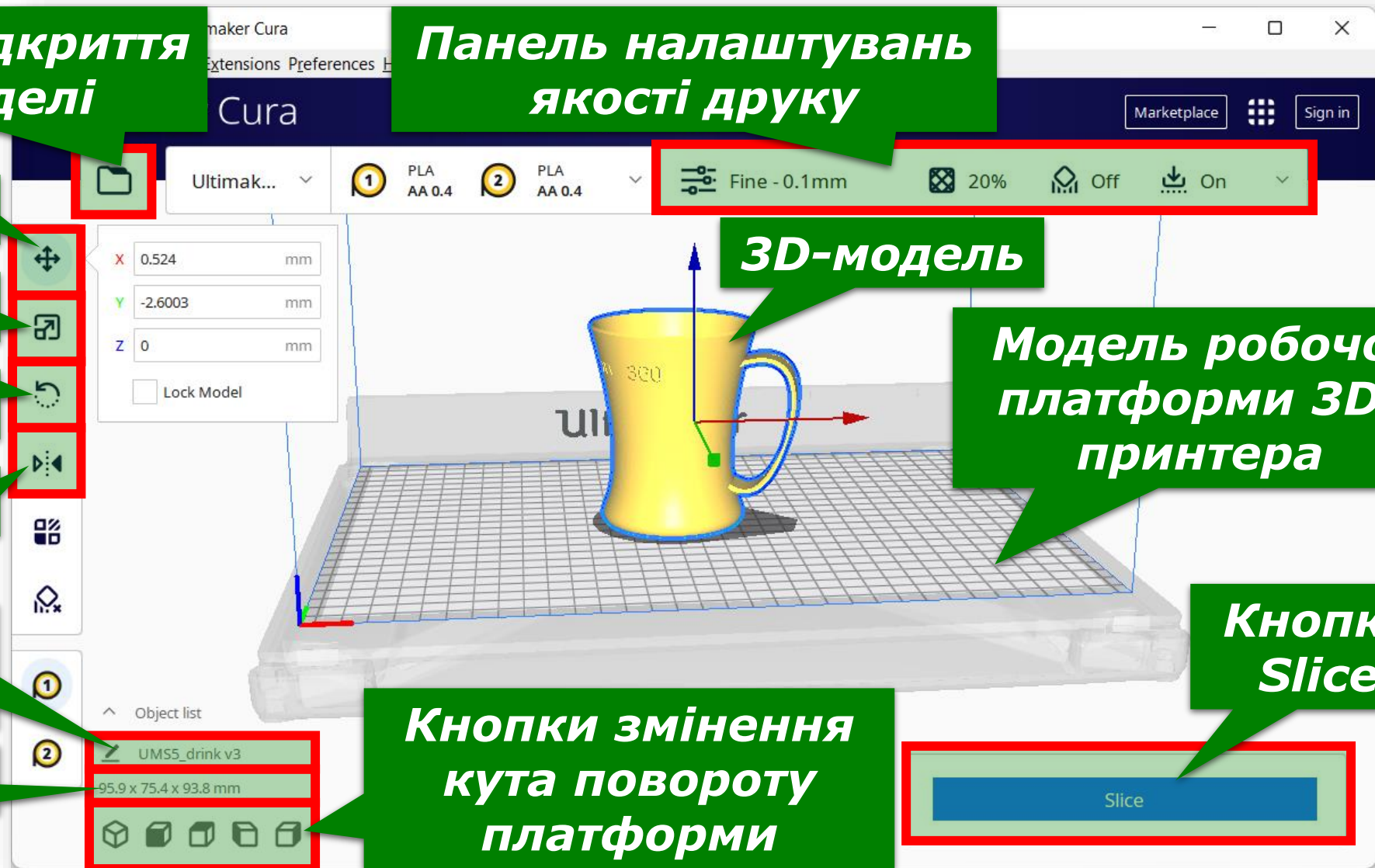
Розміри моделі

3D-модель

**Модель робочої
платформи 3D-
принтера**

**Кнопка
Slice**

**Кнопки змінення
кута повороту
платформи**



З яких етапів складається 3D-друк?

*Після задання параметрів друку файл із цією інформацією експортується на комп'ютер у форматі **.gcode**, після чого його можна завантажити в принтер через SD-карту чи безпосередньо від комп'ютера.*



Останнє варто робити дуже рідко, оскільки 3D-друк — це тривалий процес, комп'ютер може перейти в режим сну, і вся робота пропаде.

Розгадайте ребус



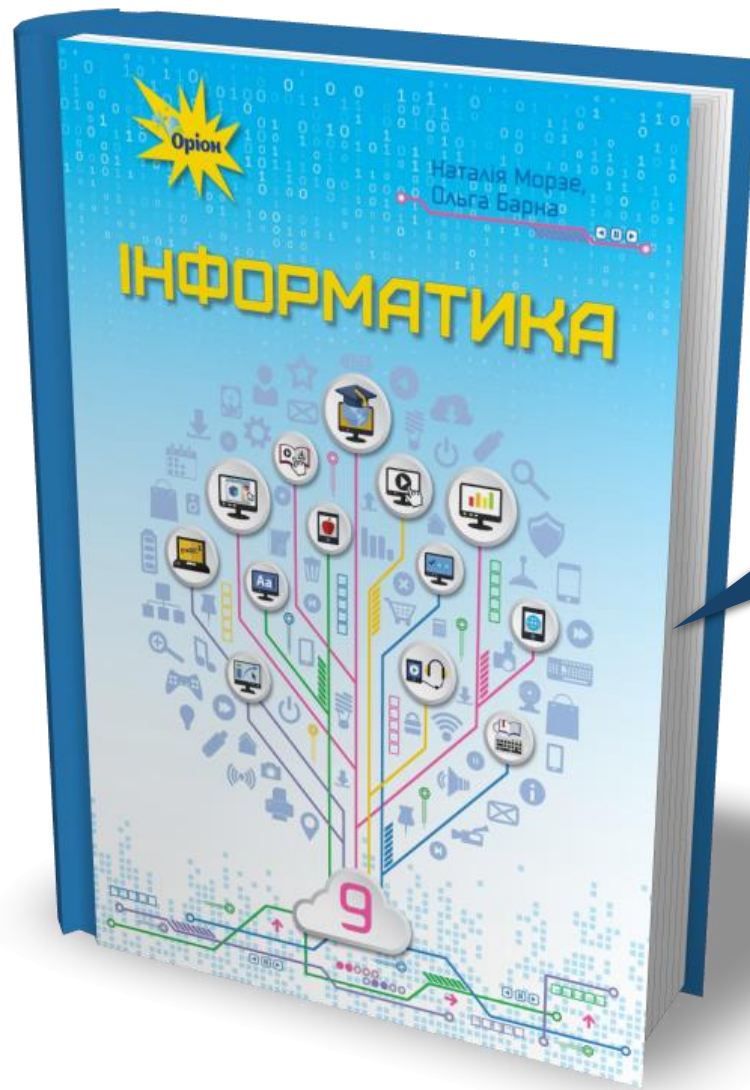
4 = У



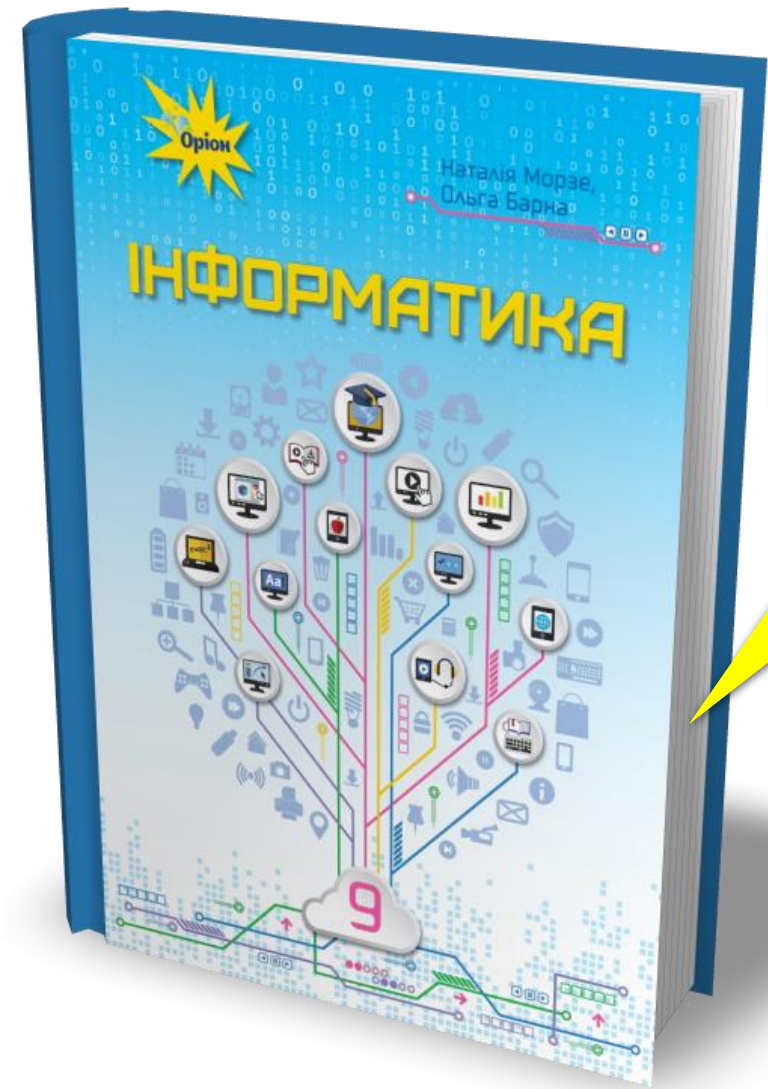
Друкування



Домашнє завдання



Проаналізувати
§ 22, с. 225-233



**Сторінка
230-232**



Інформатика 9

Урок 69

за підручником

Морзе Н.В. та ін.

Дякую за увагу!

За навчальною програмою 2017 року

