

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРВІСУ TINKERCAD ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Онлайн-ресурс Tinkercad – веб-інструмент, який дозволяє моделювати об'єкти будь-якої складності, які пізніше можна роздрукувати на 3D-принтері. Tinkercad не має обмежень у професіях, він доступний кожному: архітекторам, дизайнерам, креслярам, науковцям, студентам, учителям, дітям та будь-кому, хто має креативне мислення та бажання творити. Особливих знань для проектування об'єктів не потрібно – користуватися Tinkercad легко та просто.

Зовсім недавно Тінкеркад отримав можливість створення електронних схем і підключення їх до симулятора віртуальної плати Ардуіно. Ці вкрай важливі та потужні інструменти здатні істотно полегшити процеси навчання, проектування та програмування нових схем початківцям розробникам Arduino

У статті подано загальну характеристику онлайн-сервісу TinkerCAD, історія розвитку програми, описано загальний функціонал платформи в цілому. Обґрунтовані перспективи та доцільність використання платформи як засобу ознайомлення здобувачів освіти із 3D середовищем моделювання. Описані основні переваги та недоліки при роботі з програмою.

Представлений сайт ідеально підходить для вивчення базових понять тривимірної графіки у школі, оскільки не потребує значних обчислювальних ресурсів ПК, бо всі розрахункові операції відбуваються у спеціалізовані хмарі. Можливості сервісу tinkercad.com дають змогу вчителям організувати гурткову роботу у школі з талановитими учнями, які хочуть опанувати тривимірне моделювання.

Ключові слова: 3D-моделювання, проектування, хмарні сервіси, 3D-об'єкти, інноваційні технології.

Klak D. S.

USAGE ABILITIES OF TINKERCAD ONLINE SERVICE, IN DISTANCED ELECTROTECHNIC CLASSES

The Tinkercad online resource is a web-based tool that allows you to model objects of any complexity, which can then be printed on a 3D printer. Tinkercad has no restrictions in professions, it is available to everyone: architects, designers, draftsmen, scientists, students, teachers, children and anyone who has a creative mind and a desire to create. No special knowledge required to design objects - using Tinkercad is easy and simple.

Most recently, TinkerkaD was able to create electronic circuits and connect them to the Arduino virtual board simulator. These extremely important and powerful tools can significantly facilitate the learning, design and programming of new circuits for novice Arduino developers.

The article gives a general description of the online service TinkerCAD, history program development, describes the overall functionality of the platform as a whole. Reasoned perspectives and expediency of using the platform as a means of acquainting

applicants education with 3D modeling environment. Describes the main advantages and disadvantages of working with program.

The presented site is ideal for learning the basic concepts of three-dimensional graphics in school because it does not require significant computing resources of the PC, because all settlement operations take place in specialized clouds. Features of the tinkercad.com service allow teachers to organize group work at school with talented students who want to master three-dimensional modeling

Keywords: 3D-modeling, design, cloud services, 3D-objects, innovative technologies.

Постановка та актуальність проблеми. За умов стрімкого розвитку інформаційних технологій, пов'язаних із розробкою і використанням програмних засобів обробки і синтезу зображень, віртуальної реальності та 3D-друку, важливим є розуміння процесів генерації цифрових зображень. На даний час комп'ютерна графіка – це одна зі сфер ІТ, яка розвивається прискореними темпами. Вона стала частиною культури і вже не вважається суто науковим предметом, оскільки проникла у різні сфери професійної діяльності людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання програми у нинішній час активно функціонує у професійній практиці багатьох педагогів і науковців. У статті Г. М. Алексеєва, П. М. Бабич описано використання платформи ARDUINO для професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, можливості її використання для проектування електричних схем. В. П. Філіпчук у статті «Застосування сервісу TinkerCAD на уроках фізики, електротехніки та заняттях гуртка технічної творчості» ділиться власним досвідом впровадження сервісу в освітній процес. Основні недоліки програми висвітлені в статті «Створення 3D-моделей у програмному середовищі Tinkercad», подібних публікацій існує багато. Загалом, вони містять опис власного досвіду використання цієї платформи.

Зважаючи на актуальність проблеми та провівши аналіз останніх досліджень, нами було окреслену таку мету: провести загальний огляд можливостей платформи як засобу ознайомлення студентів із процесом створення 3D-об'єктів. Виконання цієї мети повинно забезпечити виконання таких поставлених завдань:

- провести загальний огляд платформи, визначити її основні функційні можливості та сфери застосування;
- описати можливі перспективи використання програми в освітньому процесі;
- виокремити основні переваги та недоліки використання програми.

Традиційно виділяють два основні напрями в комп'ютерній графіці: двовимірну та тривимірну графіку. До типових прикладів програм призначених для створення, редагування і перегляду 2D-зображень традиційно відносять такі відомі комплекси, як AdobePhotoshop, AdobeIllustrator, AdobeInDesign, CorelDraw, GIMP, Inkscape, Paint.NET, Sketch, InVisionStudio тощо. Серед програм для створення та редагування 3D-моделей варто виділити такі: 3DS Max, Maya, MODO, Blender 3D, LightWave, Rhinoceros 3D, AutoCAD, SolidWORKS, ZBrush, Mudbox, V-Ray, CoronaRender, ArnoldRenderer тощо [2; 6]. З розвитком internet-технологій, особливо із появою хмарних обчислень, з'явилися онлайн-сервіси для редагування зображень, розташовані безпосередньо у вікні браузера.

На цей момент програма є дочірною фірмою Autodesk, яка, в свою чергу, досить відома і конкурентна організація у світі 3D технологій. За останні 3 роки концепт програми не зазнав змін, попри те, що функціонал значно розширився. Зовнішній вигляд меню сервісу проілюстровано на рис. 2.

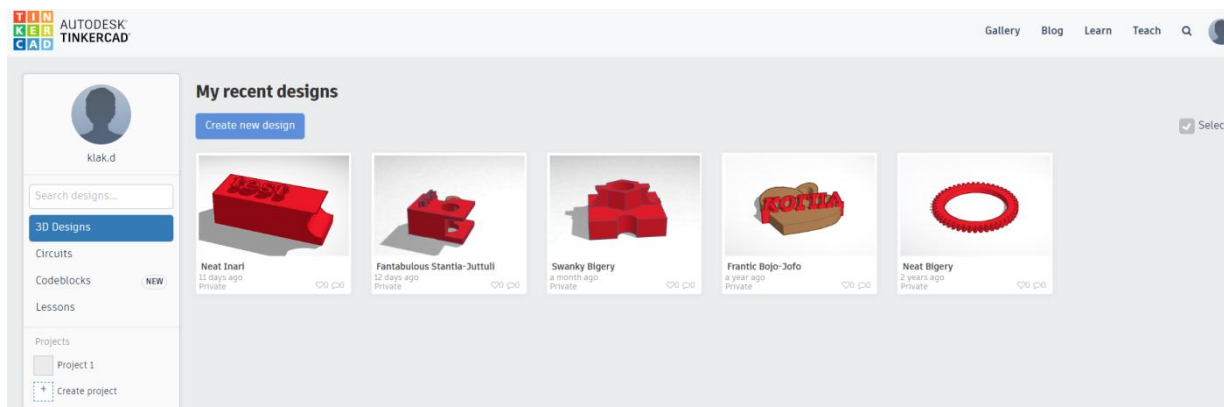


Рис. 2. Інтерфейс програми Tinkercad [5].

Варто зазначити, що сама платформа є досить функціональною, детальніше розглянемо можливості розділів, які закладені в сервісі TinkerCAD:

- 3DDesigns – дозволяє проектувати, розробляти, імпортувати та підготовлювати моделі для 3D-друку, підтримує більшість використання розширень файлів (obj, stl);
- Circuits – цей розділ дає можливість створювати, моделювати роботу, та робити відповідні виміри змодельованих електричних схем;
- Codeblocks – відносно нова функція програми, яка дозволяє подібно до Scratch блоками «написати» код для об'єктів на нашій сцені. Тобто новостворений об'єкт можна запрограмувати на виконання рухів відповідно до завчасно складеного алгоритму;
- Lessons – в цьому розділі присутній набір уроків різних рівнів складності. Завдання, які розміщені в даних уроках будуть вважатися виконаними, коли все відповідатиме поставленим у сервісі умовам, тоді програма здійснює автоматичну перевірку правильності виконаної роботи і переводить вас на інший урок [3];
- Gallery – велика база проєктів усіх користувачів цієї платформи; всі проєкти у вільному доступі, тобто їх можна завантажувати, редагувати та зберігати у нових варіантах, друкувати [4];
- Blog – місце, де можна знайти однодумців, почитати актуальні цікаві новини, пов'язані з платформою.

Платформа TinkerCAD має значні перспективи впровадження його в освітній процес для підготовки відповідних спеціалістів, де застосовуються знання із 3D-моделювання. Особливо актуальним є використання програми в електротехніці, де зараз широко застосовується платформа Arduino для створення моделей електротехнічних пристроїв та електронних схем.

TinkerCAD симулює роботу електронних схем і контролера, але при цьому він є емулятором Ардуіно (емулятор – це повноцінний аналог, здатний замінити оригінал), реалізуючи практично всі базові функції Arduino IDE – від середовища редагування і компілятора до монітора порту і підключення бібліотек. Зовсім недавно Тінкеркад отримав можливість створення електронних схем і підключення їх до симулятора віртуальної плати Ардуіно. Ці вкрай важливі та

потужні інструменти здатні істотно полегшити процеси навчання, проєктування та програмування нових схем початківцям розробникам Arduino [3].

Можливості симулятора Tinkercad для розробника Arduino:

- онлайн платформа, для роботи не потрібно нічого крім браузера і стійкого інтернету;
- зручний графічний редактор для візуальної побудови електронних схем;
- набір попередньо встановлених моделей більшості популярних електронних компонентів, відсортований за типами компонентів;
- симулятор електронних схем, за допомогою якого можна підключити створений віртуальний пристрій до віртуального джерела живлення і простежити, як він буде працювати;
- симулятор датчиків та інструментів зовнішнього впливу; дає можливість змінювати показання датчиків, стежачи за тим, як на них реагує система;
- вбудований редактор Arduino з монітором порту і можливістю покрокового налагодження;
- готові для розгортання проєкти Arduino зі схемами і кодом;
- візуальний редактор коду Arduino;
- вбудовані підручники і величезне співтовариство з колекцією готових проєктів[9].

Створити нову схему в TinkerCAD можна двома способами:

У меню зліва вибрати Circuits і праворуч над списком схем вибрати команду CreatenewCircuit. Нова схема буде створена для будь-якого проєкту.

Створити схему в певному проєкті. Для цього треба спочатку перейти в вікно проєкту, а потім натиснути на кнопку «Create» зверху над списком.

З'явиться перелік типів схем, ми вибираємо Circuit. Створена схема буде доступна в цьому списку і в списку всіх проєктів в меню Circuits.

Після виконання команди потрібні відразу перейти в режим редагування схеми, не вводячи назви. Ім'я для схеми формується автоматично.

Не потрібно завантажувати Arduino IDE, шукати і викачувати популярні бібліотеки і скетчі, не потрібно збирати схему та підключати плату – все, що нам потрібно, знаходиться відразу на одній сторінці.

Всі зміни у процесі редагування схеми зберігаються автоматично. Опис інтерфейсу Тінкеркад в режимі редагування. Натиснувши на команду «Змінити», ми потрапляємо в режим редагування схеми. За допомогою зручного і простого графічного інтерфейсу можна намалювати бажану електричну схему. Ми можемо виділяти, переносити об'єкти, видаляти їх звичним усім способом за допомогою миші. У режимі редагування робоче вікно сервісу поділено на дві половини: знизу розташована панель із закладками – це бібліотека компонентів. Над нею знаходиться область візуального редагування схеми з панеллю інструментів і простором, на якому буде розміщена схема [8].

Представлений сайт ідеально підходить для вивчення базових понять тривимірної графіки в школі, оскільки не потребує значних обчислювальних ресурсів ПК, бо всі розрахункові операції відбуваються у спеціалізовані хмарі. Можливості сервісу tinkercad.com дають змогу вчителям організувати гурткову роботу у школі з талановитими учнями, які хочуть опанувати тривимірне моделювання. Подальшого вивчення потребують питання, пов'язані з розробкою навчального 3D контенту і його використанням при створенні електронних освітніх курсів за допомогою хмарних технологій. Важливим також є питання

напрацювання методики навчання школярів просторового геометричного моделювання за допомогою комп'ютера тощо.

Tinkercad.com – приклад web-додатку, за допомогою якого можна створювати тривимірні моделі прямо у вікні браузера [5]. Додаток має зручний для роботи інтерфейс, який базується на технологіях HTML5 та WebGL. Це дозволяє працювати із сервісом в будь-якій операційній системі (Windows, OS X, Linux). Ресурс використовує прості геометричні просторові фігури (паралелепіпед, конус, циліндр, сфера тощо), які дозволяється редагувати, групувати, виконувати базові операції над множинами. Створення більш складних тривимірних моделей відбувається у результаті об'єднання, різниці або ж перетину базових об'єктів. Сервіс дозволяє користувачам роздрукувати моделі на 3D-принтері [8].

Основні переваги використання програми TinkerCad як початкової програми для ознайомлення з 3D-моделюванням:

- доступність програми;
- не потребує встановлення (не використовує робочого дискового простору);
- простий інтерфейс;
- простий, інтуїтивно зрозумілий набір інструментів;
- велика співдружність користувачів;
- простота реєстрації;
- наявність вбудованого засобу для навчання (покрокові інструкції із завданнями);
- хмарне зберігання моделей;
- можливість імпорту готових моделей;
- велика галерея з готовими проектами доступними для завантаження та редагування;

Але поряд із низкою своїх переваг програма має і недоліки, які є цілком характерними для багатьох подібних програм:

- простота роботи з фігурами обмежує варіанти їхнього перетворення;
- має малу кількість налаштувань камери;
- залежить він наявності інтернет-з'єднання;
- велика ресурсомісткість (менш потужним комп'ютерам важко пропрацювати контури деталей)[1; 7; 8].

Потрібно пам'ятати, що, використовуючи веб-сервіси, вивчення елементів схемотехніки можна поєднувати з вивченням дисциплін природничого циклу разом зі створенням проектів у галузі інформаційних технологій із використанням теоретичних знань відповідних дисциплін. Проте використання веб-сервісів для емуляції роботи пристроїв не може повною мірою замінити аналіз роботи цих пристроїв. Тому розпочинати навчання доцільно, використовуючи такі сервіси, а для подальшої роботи бажано використовувати реальні об'єкти. Незважаючи на якість створених емуляторів, вони ніколи не замінять реальний процес роботи, а якість навчання можлива лише за гармонійного поєднання теорії та практики

Онлайн-ресурс TinkerCAD – веб-інструмент, який дозволяє моделювати об'єкти будь-якої складності, які в подальшому можна роздрукувати на 3D-принтері. Tinkercad не має обмежень у професіях, він доступний кожному: архітекторам, дизайнерам, креслярам, науковцям, студентам, вчителям, дітям та будь-

кому, хто має креативне мислення та бажання творити. Особливих знань для проектування об'єктів не потрібно – користуватися Tinkercad легко та просто.

Велика кількість однодумців, безліч готових проєктів, зрозумілий набір уроків, пройшовши які, можна досить впевнено опанувати основи роботи з названою платформою. Враховуючи всі ці переваги, цілком логічно, що платформа має велику кількість користувачів, а якщо є попит – відповідно і програма розвивається. Як підтвердження, варто зауважити, що на початку своєї історії ця платформа була призначена тільки для моделювання 3D-об'єктів, пізніше з'явилося моделювання електричних схем, зовсім недавно додана нова функція, яка зможе «оживляти» моделі. Безумовно, платформа Tinkercad має майбутнє, вона розвивається і буде розвиватися; і в силу цих чинників щодня вона буде завойовувати дедалі більше позитивних відгуків від користувачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. 3-D технології. URL: <https://sites.google.com/view/10kcml/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0/tinkercad>. (дата звернення: 19.05.2020).
2. P3d / Офіційний сайт p3d.in. URL :<https://p3d.in>(дата звернення: 20.05.2020).
3. Sketchfab / Офіційний сайт sketchfab.com. URL: <https://sketchfab.com/> (дата звернення: 19.05.2020).
4. Support. FrequentlyAskedQuestions / Офіційний сайт pixlr.com. URL : <http://pixlr.com/blog/support/> (дата звернення: 19.05.2020).
5. TheBritishMuseum [Електронний ресурс] / Офіційний сайт sketchfab.com. URL : <https://sketchfab.com/britishmuseum> (дата звернення: 17.05.2020).
6. Tinkercadfeatures [Електронний ресурс] / Офіційний сайт tinkercad.com. URL: <https://www.tinkercad.com/about/features> (дата звернення: 17.05.2020).
7. WhatisWebGL-Publisher? [Електронний ресурс] / Офіційний сайт webglpublisher.com. URL: <http://www.webgl-publisher.com/TechInfoEn.html> (дата звернення: 20.05.2020).
8. Веб-ресурсTinkercad. Реєстрація та основні можливості. URL: <https://cote4.blogspot.com/2018/01/tinkercad.html>. (дата звернення: 21.05.2020).
9. Методичні рекомендації «Використовуємо Arduino симулятор замість самої плати» URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-vikoristovuemo-arduino-simulyator-zamist-samo-plati-78684.html> (дата звернення: 20.05.2020).\

REFERENCES

1. 3-D tekhnolohii. URL: <https://sites.google.com/view/10kcml/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0/tinkercad>. (datazvernennia: 19.05.2020).
2. P3d / Ofitsiinyisait p3d.in. URL : <https://p3d.in> (datazvernennia: 20.05.2020).
3. Sketshfab / Ofitsiinyisait sketchfab.com. URL: <https://sketchfab.com/> (datazvernennia: 19.05.2020).
4. Support. FrequentlyAskedQuestions / Ofitsiinyisait pixlr.com. URL : <http://pixlr.com/blog/support/> (datazvernennia: 19.05.2020).
5. TheBritishMuseum [Elektronnyiresurs] / Ofitsiinyisait sketchfab.com. URL : <https://sketchfab.com/britishmuseum> (datazvernennia: 17.05.2020).

6. Tinkercadfeatures [Elektronnyiresurs] / Ofitsiinyisait tinkercad.com. URL: <https://www.tinkercad.com/about/features> (datazvernennia: 17.05.2020).

7. WhatisWeb GL-Publisher? [Elektronnyiresurs] / Ofitsiinyisait webglpublisher.com. URL: <http://www.webgl-publisher.com/TechInfoEn.html> (datazvernennia: 20.05.2020).

8. Veb-resursTinkercad. Reiestratsiiaosnovnimozhlyvosti. URL: <https://cote4.blogspot.com/2018/01/tinkercad.html>. (datazvernennia: 21.05.2020).

9. Metodychnirekomendatsii
«VykorystovuiemoArduinosymuliatorzamistsamoiplaty» URL:
<https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-vikoristovuemo-arduino-simulyator-zamist-samo-plati-78684.html> (datazvernennia: 20.05.2020).

klakdmitro2@gmail.com

Рецензент: д. техн. н., проф. Пашечко М. І.