

Tytuł cyklu: Tinkercad i druk 3D

Wiek uczestników: 11+

Maksymalna liczba uczestników w grupie: 12

Liczba godzin: 9

Rodzaj ścieżki: STEAM, sztuka, design

Krótki opis cyklu warsztatów:

Stwórz od podstaw swój pierwszy projekt przestrzenny i dowiedz się, jak go wydrukować w 3D.

Podczas zajęć uczniowie nauczą się obsługi jednego z najłatwiejszych narzędzi do tworzenia trójwymiarowych projektów, jakim jest *Tinkercad*. Od łączenia prostych brył aż po precyzyjne modelowanie z wykorzystaniem suwmiarek, linijek, kątomierzy oraz innych narzędzi pomiarowych - wszystko to po to, by stworzyć przestrzenny model dowolnego przedmiotu. Zdobytą wiedzę osoby uczestniczące w warsztacie wykorzystają, by tworzyć kolejne projekty - program *Tinkercad* działa w przeglądarce i jest w pełni darmowy. Nie zabraknie też sporej porcji praktycznej wiedzy o druku 3D.

Dodatkowo podczas trzeciego spotkania wszystkie osoby uczestniczące otrzymają upominek w postaci wydrukowanego na drukarce 3D gadżetu.

Czego uczy warsztat?

- co to jest druk 3D i do czego można go wykorzystać
- wykorzystanie komputera i jego możliwości do tworzenia projektów przestrzennych - umiejętność poruszania się w środowisku 3D
- podstawy obsługi programów typu CAD
- podstawy modelowania 3D
- obsługa narzędzi pomiarowych
- jak tworzyć przestrzenne projekty w programie Tinkercad

Jakie umiejętności rozwija warsztat?

- zaawansowana obsługa komputera
- wiedza w zakresie druku 3D

Ponadto zajęcia rozwijają

- kreatywność
- przestrzenne obserwowanie i postrzeganie świata
- pracę zespołową
- myślenie inżynierskie
- poczucie własnej sprawczości

Kryteria sukcesu:

- uczeń wie, czym są technologie addytywne (przyrostowe)
- uczeń wie, czym jest druk 3D w technologii FDM
- uczeń zna podstawowe zasady działania drukarek FDM oraz SLA
- uczeń wie, do czego obecnie wykorzystuje się druk 3D w przemyśle oraz codziennym życiu
- uczeń zna podstawowe zasady związane z prawidłową i bezpieczną obsługą drukarek 3D
- uczeń rozumie, czym jest projekt przestrzenny
- uczeń wie, czym jest projektowanie typu CAD - computer aided design
- uczeń rozumie pojęcia: przestrzeń, wymiary, 3D, 3W
- uczeń wie, do czego wykorzystywane jest projektowanie przestrzenne
- uczeń potrafi samodzielnie zalogować się do programu Autodesk Tinkercad
- uczeń zna podstawowe funkcje związane z prawidłowym i efektywnym poruszaniem się po programie: tworzenie nowego projektu, zmiana nazwy projektu, praca z kamerą - obracanie widoku, przybliżanie, oddalanie, PAN
- uczeń potrafi samodzielnie stworzyć projekt w programie Autodesk Tinkercad wykorzystując następujące funkcje: dodawanie nowego obiektu, zmiana koloru, grupowanie (łączenie i odejmowanie brył), powielanie i powtarzanie, zmiana wymiarów brył, zmiana położenia obiektów w osiach x,y oraz z, zmiana wymiarów pola roboczego
- uczeń rozumie, jak powinien przygotować projekt w sposób umożliwiający wydrukowanie projektu - eksport jako plik .stl
- uczeń wie, jak kontynuować pracę w programie Autodesk Tinkercad po zakończeniu warsztatu
- uczeń wie, jak pobrać gotowy projekt przestrzenny w formacie .STL

Spotkanie 1

Czas trwania: 3h

Opis.

Czas wziąć sprawy w swoje ręce - rozpoczynamy przygodę w świecie modelowania 3D! Poznamy darmowy, przeglądarkowy program do modelowania 3D - Autodesk Tinkercad. Pierwsze spotkanie w całości poświęcone będzie projektowaniu CAD: od założenia konta w programie aż po tworzenie zaawansowanych projektów z wykorzystaniem skomplikowanych narzędzi wbudowanych w program. Przygotujcie się na sporą dawkę nowej wiedzy!

15 min

Powitanie osób uczestniczących w warsztatach, ice breaking, przedstawienie tematyki zajęć. Na koniec osoby uczestniczące zajmują miejsce przy przygotowanych uprzednio stanowiskach komputerowych.

30 min

Praca z programem. Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści. Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Logowanie do programu.
2. Podstawowe funkcjonalności programu: moduł *Obwody*, moduł *Codeblock*, moduł *Projekty 3D*.
3. Tworzenie nowego *Projektu 3D*.
4. Płaszczyzna Robocza.
5. Co oznacza skrót 3D? Czym są trzy wymiary?
6. Praca z kamerą: przybliżanie i oddalanie, obracanie, przesuwanie.
7. Umieszczanie obiektów na Płaszczyźnie Roboczej - prostopadłościan.
8. **Zadanie:** Ustawmy widok kamery tak, by na środku ekranu znalazły się wszystkie wierzchołki prostopadłościanu.
9. Praca z wymiarami.
 - Czym jest projektowanie CAD i co oznacza ten skrót w nazwie niektórych programów do projektowania 3D (TinkerCAD, AutoCAD, ZWCAD)
 - Kwadraty służące do zmiany wymiarów bryły.
 - **Zadanie:** Jaka jest różnica w działaniu czarnych i białych kwadratów odpowiadających za zmianę wymiarów bryły? **Prawidłowa odpowiedź:** Białe kwadraty zmieniają dwa wymiary, czarne - jeden.
 - Jednostki, którymi posługujemy się w projektowaniu CAD.
 - Zmiana wysokości bryły.
10. Przesuwanie brył w trzech wymiarach - w tym przy użyciu jednostek.
11. **Zadanie:** Tworzymy domek.

Edukator pokazuje prawidłowy sposób stworzenia projektu, szczególny nacisk kładąc na odpowiednią pracę kamery niezbędną do prawidłowego wykonania zadania. Następnie uczestnicy warsztatu odtwarzają proces samodzielnie lub z pomocą edukatora.

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

45 min

Praca z programem. Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści.

Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Zmiana koloru pojedynczych brył.
2. Grupowanie obiektów.
3. Zmiana kolorów zgrupowanych obiektów.
4. *Powiel i powtórz* - budujemy osiedle.
5. *Powiel i powtórz* - tworzymy zaawansowane, powtarzalne struktury.
6. **Zadanie:** Wykorzystując zdobytą wiedzę zbudujemy schody.
7. **Zadanie:** Wykorzystując zdobytą wiedzę zbudujemy kręcone schody.

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

20 min

Praca z programem. Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści.

Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Zmiana nazwy projektu.
2. Zapisywanie projektu.
3. Powtórka: tworzenie nowego projektu.
4. Powrót do wcześniej stworzonych projektów.
5. Wycinanie obiektów.
6. Zmiana wielkości Płaszczyzny roboczej

25 min

Praca własna osób uczestniczących w warsztacie.

Edukator prezentuje temat, którego dotyczyć mają tworzone przez osoby uczestniczące w warsztacie projekty. Np: przydaśka domowa, stojak na smartfon, wieszak na ubrania.

Edukator odpowiada na pytania i pomaga tak, by każdy zakończył tą część warsztatu z gotowym projektem.

15 min

Krótkie podsumowanie pracy i dnia warsztatowego.

Każda osoba ma ok minutę na pokazanie pracy oraz opisanie jak z ich perspektywy przebiegała realizacja zadania.

Ewaluacja - runda finałowa

Osoby uczestniczące w warsztacie wymieniają 1 rzecz, która najbardziej podobała się na zajęciach. Edukator zachęca wszystkich do wypowiedzi.

Zadanie domowe: Edukator prezentuje temat, którego dotyczyć mają stworzone przez

uczestników projekty. Warto ograniczyć tutaj wielkość pola roboczego, np 50x50x50mm.
Porządkowanie sali warsztatowej.

Spotkanie 2

Czas trwania: 3h

Opis.

To spotkanie poświęcone będzie w pełni drukowi 3D!

Dowiemy się czym są drukarki 3D filamentowe. Przejdziemy wspólnie przez cały proces: od pobierania plików .STL z programu Autodesk Tinkercad, na Slicerze i praktyce związanej z obsługą drukarek 3D Zortrax m200 kończąc. Spotkanie to każdy z Uczestników zakończy z wydrukowanym i gotowym do odebrania w kolejnym dniu warsztatowym wydrukiem zaprojektowanego wcześniej przez siebie obiektu. Będzie się działo!

15 min

Powitanie osób uczestniczących w warsztacie. Przedstawienie tematyki zajęć.

Osoby uczestniczące zajmują miejsce przy przygotowanych uprzednio stanowiskach komputerowych. Omawiamy zadanie domowe. Zadajemy pytanie: czy z czymś były trudności, problemy?

Na koniec tej części warsztatu udajmy się do stanowiska/stanowisk druku 3D.

Nie wylogowujemy się jednak z programu Tinkercad.

20 min

Opowieść o druku 3D.

Edukator w formie interaktywnego wykładu prezentuje maszynę/maszyny zachęcając osoby uczestniczące do aktywnego włączania się w dyskusję.

Zadaje pytania, np:

Jak działa drukarka 3D?

Czym jest filament?

Skąd drukarka 3D wie, co wydrukować?

Co można wydrukować?

W tej części warsztatu dobrze jest posiłkować się wydrukowanymi wcześniej obiektami.

Ułatwi to osobom uczestniczącym zobrazowanie mnogości zastosowań, do których wykorzystać można druk 3D.

Następnie edukator opowiada o innych typach drukarek 3D dostępnych obecnie na rynku oraz o możliwościach, jakie oferują.

Wracamy do stanowisk komputerowych.

10 min

Praca z programem Tinkercad. Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści.

Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Czym jest plik .STL?

2. Powtórka: zmiana nazwy projektu

3. O czym trzeba pamiętać podczas tworzenia projektu pod druk 3D?

- Obiekty muszą być zgrupowane

- Kolor obiektów nie ma znaczenia
- Wymiary muszą być prawidłowe

4. Eksport plików .STL z programu Tinkercad i zapisanie ich na komputerze.

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

45 min

Praca z programem typu Slicer.

- W zależności od posiadanej drukarki 3D przed warsztatem upewniamy się, że na komputerach zainstalowany mamy najnowszy Slicer dedykowany dla danej maszyny.
- W zależności od poziomu zaawansowania i wieku grupy, prezentowanie treści należy dobierać tak, by poziom ich skomplikowania był zrozumiały i przystępny.

Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści.

Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Czym jest slicer?
2. Czym jest g-code / z-code?
3. Praca z kamerą.
4. Wchodzimy na stronę Thingiverse.com
5. Czym jest ta strona?
6. Pobieramy plik o nazwie: *XYZ 20mm Calibration Cube*
<https://www.thingiverse.com/thing:1278865>
7. Import pliku xyzCalibration_cube.stl do slicera.
8. Umieszczenie obiektu w polu roboczym drukarki: przesuwanie, obrót.
9. Wybór właściwego filamentu.
10. Wysokość warstwy.
11. Prędkość druku
12. Średnica dyszy
13. Generowanie G-code
14. Zapisanie programu G-code na nośniku właściwym dla posiadanej maszyny: pendrive USB, karta SD lub wysyłamy przez wi-fi bezpośrednio do maszyny.

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

30 min

Praca z maszyną.

1. Podstawy obsługi maszyny: ekran, pokrętło, wyświetlacz dotykowy.
2. Ładowanie i zmiana filamentu.
3. BHP przy pracy z drukarkami 3D

4. Wybór i uruchamianie przygotowanego wcześniej projektu.

W zależności od ilości posiadanych maszyn: podczas zajęć uruchamiamy część wydruków, następnie prowadzący po zajęciach drukuje pozostałe projekty osób uczestniczących - tak, by na początku ostatniego dnia cyklu każda osoba uczestnicząca w warsztatach otrzymała wydrukowany, zaprojektowany przez siebie obiekt.

15 min

Krótkie podsumowanie pracy i dnia warsztatowego.

Ewaluacja - runda finałowa

Osoby uczestniczące w warsztacie wymieniają 1 rzecz, która najbardziej podobała się na zajęciach. Edukator zachęca wszystkich do wypowiedzi.

Porządkowanie sali warsztatowej.

Spotkanie 3

Czas trwania: 3h

Opis.

To spotkanie poświęcone będzie dalszemu zdobywaniu wiedzy w zakresie projektowania i druku 3D. Nie zabraknie też czasu na pracę własną - zarówno z programem Tinkercad jak i drukarkami 3D. To dzień konkretnych projektów!

5 min

Powitanie osób uczestniczących w warsztacie. Przedstawienie tematyki i planu zajęć. Osoby uczestniczące zajmują miejsce przy przygotowanych uprzednio stanowiskach.

40 min

Praca z programem. Edukator krok po kroku prezentuje i wyjaśnia poniższe treści. Osoby uczestniczące w warsztacie powtarzają czynności. Edukator czuwa, by wszyscy zrozumieli omawiane treści.

1. Zaawansowane działania z wykorzystaniem *Płaszczyzny roboczej*
2. Narzędzie *Wyrównaj*
3. Narzędzie *Linijka*
4. Narzędzie *Notatka*
5. Moduł *Bloki* oraz *Cegły*
6. *Generatory kształtów*

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

45 min

Praca własna osób uczestniczących w warsztacie.

Pod czujnym okiem Edukatora osoby uczestniczące w warsztacie projektują przedmioty oraz przygotowują pliki pod druk 3D - .gcode / .zcode.

Edukator odpowiada na bieżące pytania oraz wyrywkowo powtarza prezentowane podczas poprzednich dni treści, na przykład: powiedzcie mi, czym jest wysokość warstwy?

15 min

Przerwa

Osoby uczestniczące w warsztacie obowiązkowo opuszczają stanowiska komputerowe.

30 min

Ciąg dalszy pracy własnej osób uczestniczących w warsztacie.

Edukator dokłada wszelkich starań, by każda z osób uczestniczących w warsztacie stworzyła przestrzenny projekt oraz przygotowała program na drukarkę 3D.

W zależności od ilości posiadanych maszyn: podczas zajęć uruchamiamy część wydruków, następnie prowadzący po zajęciach drukuje pozostałe projekty osób uczestniczących.

15 min

Podsumowanie dnia warsztatowego i całego cyklu warsztatów.

Osoby uczestniczące w warsztacie wymieniają 2 rzeczy, która najbardziej podobała się na wszystkich zajęciach. Edukator zachęca wszystkich do wypowiedzi.

Edukator ogłasza, w jaki sposób i kiedy osoby uczestniczące w warsztacie będą mogły odebrać zaprojektowane przez siebie wydruki 3D.

Porządkowanie sali warsztatowej.

Tekst: Maciej Naskręt, Piotr Pobłocki

Koordinacja: Karolina Guzek

Scenariusz dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne – Na tych samych warunkach 4.0.

Scenariusz został stworzony przez Stowarzyszenie Robisz.to w ramach projektu „YouthLab” we współpracy z Fundacją Orange.

Projekt realizowany w ramach międzynarodowej inicjatywy Orange Digital Center.