



## Zajęcia z druku 3D

Zajęcia dotyczące druku 3D są poświęcone uzmysłowieniu sposobów wykorzystania druku 3D, ze szczególnym uwzględnieniem technologii FDM (Fused Deposition Modeling). W ramach zajęć postaramy się objaśnić działanie druku 3D, jego zalety jak i ograniczenia. Przebedziemy drogę od pomysłu do gotowego wyrobu. Zasadniczą częścią zajęć są praktyczne ćwiczenia laboratoryjne, które pozwalają uczniom zapoznać się z procesem przygotowania modeli do druku i jak i obsługi drukarki 3D.

### Cele ogólne:

1. Poszerzenie wiedzy na temat różnych technologii druku 3D..
2. Zrozumienie budowy i działania drukarki 3D, w tym głowicy drukującej, stołu drukującego i innych elementów.
3. Rozwijanie umiejętności projektowania i przygotowania modeli 3D do druku.
4. Kształtowanie świadomości możliwości i ograniczeń druku 3D oraz jego potencjalnych zastosowań.

### Cele szczegółowe:

1. Omówienie zasad działania technologii FDM oraz porównanie jej z innymi technologiami druku 3D, takimi jak SLA (Stereolithography), SLM (Selective Laser Melting) czy SLS (Selective Laser Sintering).
2. Praktyczne zapoznanie się z budową drukarki 3D, w tym głowicy drukującej, stołu drukującego, układu napędowego i sterującego.
3. Omówienie procesu od modelu 3D do gotowego wydruku, włączając w to kroki takie jak przygotowanie pliku do druku, kalibracja drukarki i obsługa oprogramowania do druku 3D.
4. Obsługa drukarki 3D i rozpoczęcie procesu drukowania z wcześniej uzyskanych plików.
5. Dyskusja na temat zastosowań druku 3D w różnych dziedzinach, takich jak przemysł, medycyna, architektura czy edukacja.

### Metody i sposoby realizacji celów:

- podająca – pogadanka, elementy wykładu;
- praktyczna – ćwiczenia laboratoryjne obejmujące projektowanie, slicing i druk 3D.

Czas zajęć: 2,5h

## Szczegółowy opis poszczególnych etapów lekcji:

### 1. Zapoznanie z tematyką zajęć.

Nauczyciel w pierwszej kolejności zapoznaje się z wiedzą już posiadaną przez kursantów z zakresu druku 3D. Przedstawia wstępnie okres powstania pierwszych drukarek oraz omawia materiały z których można drukować różnymi technologiami obecnie .

### 2. Przedstawienie różnych technologii druku.

Omówienie dostępnych technologii druku 3D. Zaczynając od najstarszej technologii SLA, nauczyciel przedstawia proces druku żywicami światłoutwardzalnymi. Następnie omawiamy metody z grupy powder bed Fusion takie jak SLM i SLS. Wstępnie omawiamy również zasady działania biodrukarek.

### 3. Wstępne omówienie technologii FDM.

Nauczyciel omawia zasadę działania samej technologii. Sposób nanoszenia materiału warstwa po warstwie. Prezentujemy gotowe modele żeby uczestnicy mogli zobaczyć i poczuć ich fakturę , twardość, elastyczność i ewentualne zastosowania. Dla porównania przedstawiamy modele wykonane w innych technologiach.

### 4. Materiały stosowane w druk FDM

Omawiamy podstawowe stosowane w dzisiejszych czasach filamenty. Omawiamy zgrubnie właściwości takich materiałów jak PLA, ABS, PETG, TPU. Pokazujemy poszczególne materiały by kursanci mogli je sobie palpacyjnie określić ich właściwości fizyczne. Pokazujemy obszar zastosowania poszczególnych materiałów.

### 5. Budowa drukarki 3D w technologii FDM:

- o Rama – omawiamy zadania, materiały i rodzaje ram stosowanych w drukarkach 3D
- o Stolik roboczy – omawiamy podstawowe zadania, które musi spełnić stół w trakcie pracy drukarki. Skupiamy się na roli adhezyjnej i grzewczej.
- o Elementy kinematyki – omawiamy zasady działania silników krokowych, metody konwersji ruchu obrotowego na ruch liniowy, mechanizmy ruchu liniowego takie jak wózki liniowe i łożyska liniowe
- o Extruder – omawiamy budowę i zasadę działania mechanizmu, którego celem jest wysunięcie odpowiedniej ilości materiału. Omówimy sposób montażu taki jak Direct i Bowden oraz ich zalety i wady.
- o Hotend – omówimy element uplastyczniający filament i deponujący go warstwa po warstwie w przestrzeni roboczej drukarki
- o Elektronika – omówimy podstawowe elementy elektroniczne drukarki oraz ich zasadę działania.

## 6. Omówienie możliwości zastosowania technologii FDM:

Zwrócimy uwagę kursantów na możliwości użycia druku 3D w codziennym życiu. Przedstawimy zastosowania, które już są implementowane w przemyśle i medycynie.

## 7. Przegląd serwisów z gotowymi modelami 3D

W ramach zajęć praktycznych pokażemy gdzie można znaleźć gotowe modele do druku. Omówimy format plików, które możemy wykorzystać z drukarką 3D

## 8. Przygotowanie modeli do wydruku(Slicing):

Omówimy jeden z programów do Slicingu (FlashPrint). Przedstawimy podstawowe funkcje, zaprezentujemy podpory i ich wykorzystanie. Omówimy wstępnie zasadę tworzenia plików wsadowych dla drukarki 3D. Następnie każdy kursant wybrany przez siebie model przygotowuje do druku 3D

## 9. Druk 3D :

Na podstawie drukarki FlashForge Adventurer 4 przedstawimy podstawowe jej funkcje a także zainicjujemy wydruk na bazie wcześniej przygotowanych przez kursantów plików.

## 10. Projektowanie własnych modeli:

Przedstawimy podstawy w zakresie projektowania CAD. Przy użyciu programu TinkerCad pokażemy zasady budowania modeli na bazie dodawania i odejmowania brył. Pokażemy przydatne funkcje i możliwości jakie daje to darmowe oprogramowanie i zachęcimy do jego stosowania w warunkach domowych.