

## Kryteria oceniania osiągnięć uczniów z przedmiotu modelowanie i drukowanie 3D

### Treści kształcenia:

#### 1. Modelowanie 3D

- Zasada działania skanera 3D.
- Techniki skanowania 3D.
- Rodzaje skanerów 3D.
- Obszary zastosowania skanowania 3D
- Chmury punktów.
- Siatki trójkątów.
- Dokumentacja bryłowa.
- Formaty zapisu plików skanowanych obiektów 3D.
- Oprogramowanie do konwersji plików(formaty: STL, PLY, OBJ, ASC, STEP, IGES).
- Konwertowanie plików do odpowiednich formatów.
- Oprogramowanie do edycji obiektów 3D.
- Import obiektów 3D do różnych edytorów.
- Narzędzia programowe do edycji obiektów 3D.
- Edycja obiektów 3D.
- Zapis obiektów 3D w odpowiednim formacie

#### 2. Przygotowanie obiektów 3D do druku

- Oprogramowanie do modelowania obiektów 3D.
- Modelowanie podstawowych brył 3D (sześcián, kula, stożek,walec, graniastóp).
- Łączenie podstawowych brył w złożone obiekty 3D.
- Selekcja wierzchołków, krawędzi, ścianek.
- Modelowanie proporcjonalne.
- Rzeźbienie.
- Łączenie wierzchołków.
- Finalizacja modelu.
- Modelowanie obiektu na podstawie rysunku technicznego.
- Parametry eksportu modelu do formatu plików STL.
- Eksport modelu do formatu pliku STL.
- Metody optymalizacji plików STL do wydruku 3D.
- Oprogramowanie do optymalizacji plików STL.
- Nośniki danych obsługiwane przez drukarki 3D.
- Zapis plików na odpowiednich nośnikach

#### 3. Drukowanie 3D

- Metody kalibracji drukarki 3D.
- Kalibracja "z kartką papieru".
- Kalibracja z wyłącznikiem krańcowym.
- Kalibracja z czujnikiem zegarowym.
- Kalibracja stołu przez drukowanie ścieżki.
- Automatyczna kalibracja z blokowaniem pozycji stołu.
- Inne metody kalibracji.
- Stoły drukarek 3D.
- Naklejki na stoły drukarek 3D.
- Preparaty do czyszczenia stołów.
- Przygotowanie stołu do druku 3D.
- Przemysłowe tworzywa do druku 3D.

- Tworzywa plastikowe stosowane w przemysłowym druku 3D.
- Tworzywa metalowe stosowane w przemysłowym druku 3D.
- Przygotowanie stołu do wydruku 3D.
- Oprogramowanie systemowe drukarki 3D.
- Oprogramowanie do zarządzania drukarką 3D.
- Konfiguracja drukarki 3D.
- Plastikowe materiały eksploatacyjne do druku 3D.
- Płynowe materiały eksploatacyjne do druku 3D.
- Proszkowe materiały eksploatacyjne do druku 3D.
- Dobór tworzywa do druku 3D.
- Dedykowane oprogramowanie do skanerów 3D.
- Przygotowanie skanera do skanowania 3D.
- Skanowanie brył 3D.
- Dedykowane oprogramowanie do drukarki 3D.
- Inicjalizacja drukarki 3D.
- Testowanie poprawności działania drukarki 3D.
- Konwersja plików modeli 3D do formatu obsługiwanego przez drukarkę 3D.
- Import obiektów do drukarki 3D.
- Inicjalizacja procesu drukowania 3D.
- Nadzorowanie druku 3D z zachowaniem zasad BHP.
- Metody oddzielania wydruku 3D od podłoża.
- Narzędzia do oddzielania wydruków 3D.
- Oddzielanie wydruku od podłoża.
- Konserwacja drukarki 3D

#### **4. Obróbka wydruków 3D**

- Narzędzia do wymiarowania.
- Odczytywanie wymiarów z projektu.
- Wymiarowanie wydruku 3D.
- Ocena zgodności pomiaru wydruku 3D z przedstawionym projektem.
- Podstawowe parametry druku 3D.
- Kompromis pomiędzy prędkością druku a dokładnością odwzorowania modelu.
- Metody obróbki postprodukcyjnej.
- Narzędzia do wykańczania wydruków 3D.
- Dodatkowe elementy na wydruku 3D.
- Podpory na wydruku 3D (supporty).
- Obwódka dookoła wydruku 3D (birm).
- Dodatkowa płaszczyna na wydruku 3D (raft).
- Metody usuwania supportu.
- Metody usuwania birm.
- Metody usuwania raft.
- Usuwanie naddatków na wydrukach 3D.
- Metody wygładzania wydruków 3D.
- Wady i zalety poszczególnych metod wygładzania wydruków 3D.
- Wygładzanie ręczne wydruków 3D.
- Wygładzanie z wykorzystaniem narzędzi mechanicznych wydruków 3D.
- Wygładzanie z wykorzystaniem acetonu.
- Wygładzanie z wykorzystaniem żywicy epoksydowej.
- Metody malowania wydruków 3D.
- Malowanie wydruków 3D

### **Zasady sprawdzania, oceniania osiągnięć i postępów**

- podstawą oceny jest zakres realizacji wymagań edukacyjnych określonych i podanych przez nauczyciela na początku roku, za realizację tych wymagań otrzymuje ocenę
- sprawdzanie osiągnięć i postępów cechuje: obiektywizm, jawność, indywidualizacja, konsekwencja, systematyczność.
- każdy dział programowy kończy się pracą pisemną lub testem zapowiedzianym 7 dni przed terminem sprawdzianu
- uczeń ma prawo przystąpić do sprawdzianu powtórnie (pisemnie lub ustnie) tylko raz w ciągu dwóch tygodni od daty zapoznania się z oceną (w terminie ustalonym przez nauczyciela). Otrzymane oceny wpisywane są do dziennika obok pierwszej oceny.
- kartkówki i testy obejmujące materiał z trzech ostatnich lekcji nie muszą być zapowiadane i nie podlegają poprawie pisemnej
- termin oddania prac sprawdzonych nie może być dłuższy niż 14 dni) uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie do zajęć 1 lub 2 razy w semestrze (zależy to od liczby godzin lekcyjnych w tygodniu – jeżeli jest dwie lub więcej lekcji to, 2 razy); nie dotyczy to lekcji powtórzeniowych (wyjątkiem jest powrót do szkoły po długiej nieobecności); nieprzygotowanie należy zgłaszać przed lekcją)
- uczeń ma prawo do oceny za dodatkowo i nadprogramowo wykonaną pracę
- prowadzenie zeszytu jest obowiązkowe
- jeżeli uczeń opuścił 50 procent zajęć i brak jest podstaw do wystawienia oceny – nie jest klasyfikowany
- o sposobie (metodach i formach, zasadach) sprawdzania wiadomości i umiejętności uczniowie są informowani na początku roku.

## **NARZĘDZIA OCENIANIA**

### **Pomiar osiągnięć uczniów odbywa się za pomocą następujących narzędzi:**

- sprawdzianów
- kartkówek
- odpowiedzi ustnych
- Pracy na lekcji
- prac domowych
- rozwiązywania problemów
- zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych
- wykonywania i czytania schematów i rysunków technicznych
- innych form aktywności
- obserwacji ucznia (przygotowania do lekcji, aktywność, praca w grupie)

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

#### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia

#### **Celująca (6)**

- cechuje go duża samodzielność przy obsłudze programów 3D
- cechuje go duża samodzielność przy obsłudze drukarki 3D
- zna i umie zastępować kilka sposobów rozwiązywania problemów
- umie zastosować zdobyte wiadomości i umiejętności w życiu codziennym
- bierze aktywny udział w zajęciach lekcyjnych i pozalekcyjnych
- systematycznie podnosi swoje umiejętności
- potrafi wykorzystać zdobyte umiejętności przy rozwiązywaniu zadań problemowych
- Zna pojęcia z zakresu modelowania i drukowania 3D
- Zna programy do modelowania 3D i umie je obsługiwać

**Bardzo Dobra (5):**

- uczeń opanował materiał nauczania w całości
- zna i umie zastosować co najmniej dwa sposoby wykonywania ćwiczeń przy komputerze
- Zna pojęcia związane z modelowaniem i drukowaniem 3D
- Zna programy do modelowania 3D i umie je obsługiwać
- Obsługuje drukarkę 3D
- bierze aktywny udział w zajęciach
- jest zawsze przygotowany do zajęć
- zawsze przestrzega regulaminu pracowni
- umie zastosować zdobyte wiadomości i umiejętności w życiu codziennym

**Dobra (4):**

- Zna pojęcia związane z modelowaniem i drukowaniem 3D w stopniu dobrym
- uczeń zna zastosowanie poznanych programów, rozumie pojęcie związane z tymi programami w stopniu dobrym
- opanował materiał nauczania (małe braki z niektórych działów)
- potrafi dobrze obsługiwać programy 3D z małą pomocą nauczyciela
- Obsługuje drukarkę 3D z małą pomocą nauczyciela
- zna i umie zastosować co najmniej jeden sposób rozwiązywania problemu z komputerem (samodzielność)
- przestrzega regulaminu pracowni

**Dostateczna (3):**

- uczeń opanował materiał nauczania (wiadomości i umiejętności) w stopniu podstawowym (duże braki)
- Zna pojęcia związane z modelowaniem i drukowaniem 3D w stopniu dostatecznym
- Zna metody modelowania i drukowania 3D w stopniu dostatecznym
- słaba znajomość obsługi komputera i programów objętych nauczaniem
- Słaba znajomość obsługi drukarki 3D
- wymaga wielu wskazówek (opieki) ze strony nauczyciela
- nie zawsze potrafi rozwiązać problem przy pomocy komputera (popęnia dużo błędów)
- nie zawsze potrafi wykorzystać poznanych wiadomości i umiejętności w życiu codziennym
- nie zawsze przestrzega regulaminu pracowni

**Dopuszczająca (2):**

- uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności programowych w stopniu dostatecznym
- nie jest uczniem systematycznym
- brak samodzielności przy wykonywaniu ćwiczeń na sprzęcie komputerowym (pomoc nauczyciela)
- niechętnie uczestniczy w zajęciach
- często nie przestrzega regulaminu pracowni

**Niedostateczna (1):**

- uczeń nie spełnia kryteriów na ocenę dopuszczającą
- negatywny stosunek do obowiązków szkolnych
- nie czyni postępów w nauce
- nie potrafi obsługiwać programów komputerowych objętych programem
- Nie jest w stanie rozwiązać (wykonać) zadań o niewielkim (elementarnym) stopniu trudności
- nie przestrzega regulaminu pracowni