

## **Program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu technik ceramik 311944**

### **Opracowanie modeli wyrobów ceramicznych**

**Oś priorytetowa II.** Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

**Działanie 2.15** Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

**Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21** Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**2022**

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)  
dla zawodu **Technik ceramik 311944**

## Spis treści

### Program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu technik ceramik 311944 Opracowanie modeli wyrobów ceramicznych

1. Założenia ogólne .....	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej.....	4
1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy .....	5
2. Założenia organizacyjne .....	6
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej.....	6
2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej .....	8
2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej .....	9
3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej .....	11
4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji.....	11
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej .....	13
6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej .....	14
6.1. Przedmiot: Podstawy modelowania.....	14
6.1.1. Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu .....	16
6.1.2. Warunki realizacji.....	18
6.2. Przedmiot: Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych.....	19
6.2.1 Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu .....	21
6.2.2. Warunki realizacji .....	23
7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej .....	24
7.1. Obszary ewaluacji.....	24
7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji .....	26
7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji.....	27
8. Wykaz proponowanej literatury.....	32
8.1. Podręczniki i publikacje naukowe .....	32
8.2. Witryny internetowe .....	33
8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne .....	34

## 1. Założenia ogólne

Zmiany w szkolnictwie i kształceniu zawodowym wprowadzane w Polsce od 1 września 2019 r. odzwierciedlają między innymi zapotrzebowanie na ściślejszą współpracę systemu kształcenia i edukacji ze środowiskiem branżowym. Szczególnie ważne są zmiany w założeniach dotyczących kształcenia branżowego, które mają ułatwić reagowanie systemu kształcenia na aktualne zapotrzebowanie branż, zmieniające się technologie, potrzeby kompetencyjne i pojawiające się kwalifikacje rynkowe. Dyrektorzy szkół wprowadzający kształcenie w danym zawodzie muszą nawiązać współpracę z pracodawcami danych zawodów.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania, uczniowie technikum i branżowej szkoły I stopnia oraz słuchacze szkoły policealnej w ramach obowiązkowych zajęć edukacyjnych mogą realizować kształcenie w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych.

„Godziny stanowiące różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego przeznacza się na:

- 1) zwiększenie liczby godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia w zawodzie lub
- 2) realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych:
  - przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych związanych z nauczaniem zawodem, lub
  - przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, związanej z nauczaniem zawodem, lub
  - przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych przydatnych do wykonywania nauczanego zawodu, lub
  - uzgodnionych z pracodawcą, których treści nauczania ustalone w formie efektów kształcenia są przydatne do wykonywania nauczanego zawodu” 1.

„Dodatkowe umiejętności zawodowe to treści nauczania, które mogą być przydatne do wykonywania zawodu, a wykraczają poza zakres podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Mogą być one dodawane, zmieniane lub wykreślone na wnioski ministrów właściwych dla zawodów, a także opracowane jako propozycja przewidziana dla kształcenia w jednym lub wielu zawodach w ramach określonej branży oraz dodawane, zmieniane lub wykreślone na wnioski ministrów właściwych dla zawodów” 2.

W oparciu o treść Obwieszczenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 28 stycznia 2022 w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy, można stwierdzić, że w prognozie na rok szkolny 2022/2023 ceramicy przemysłowi do których zaliczany jest zawód

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. 2019, poz. 639)

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz 991)

technik ceramik znajduje się na liście zawodów o istotnym zapotrzebowaniu na pracowników w województwie dolnośląskim oraz o umiarkowanym zapotrzebowaniu na pracowników w województwie łódzkim, ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa<sup>3</sup>.

Na podstawie danych przygotowanych przez Wojewódzki Urząd Pracy w ramach ogólnopolskiego badania Barometr zawodów 2022, zrealizowanego na zlecenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej ceramicy przemysłowi znajdują się na liście zawodów zrównoważonych, czyli takich, w których liczba ofert pracy będzie zbliżona do liczby osób zdolnych i chętnych do podjęcia pracy<sup>4</sup>.

Takie dane sprawiają że aby egzystować na rynku pracy niezbędne staje się nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych, a osoby z dodatkowymi umiejętnościami, będą miały lepszą pozycję na rynku pracy.

### 1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Nauka w zawodzie technika ceramika może odbywać się na dwóch podbudowach CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym., bądź też CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym. Ze względu na ten fakt zadania zawodowe różnią się od siebie.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik ceramik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych 5,6:

- 1) w zakresie kwalifikacji CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego:
  - a) przygotowywania surowców i półproduktów do produkcji wyrobów ceramicznych,
  - b) wytwarzania półproduktów i wyrobów ceramicznych,
  - c) użytkowania maszyn i urządzeń w przemyśle ceramicznym,
  - d) regulowania i utrzymywania parametrów procesów produkcyjnych;
- 2) w zakresie kwalifikacji CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym:
  - a) planowania procesów produkcji wyrobów ceramicznych,
  - b) monitorowania procesów technologicznych w przemyśle ceramicznym,

<sup>3</sup> Obwieszczenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 28 stycznia 2022 w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy

<sup>4</sup> Barometr zawodów 2022. Raport podsumowujący badanie w Polsce

<sup>5</sup> Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz. 991)

<sup>6</sup> Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm)

- c) wykonywania badań laboratoryjnych surowców, półproduktów i wyrobów ceramicznych zgodnie z normami.
- 3) w zakresie kwalifikacji CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych:
- posługiwania się dokumentacją technologiczną wyrobów ceramicznych,
  - posługiwania się katalogami wzorów elementów dekoracyjnych wyrobów ceramicznych,
  - sporządzania odręcznych szkiców zdobień elementów i wyrobów ceramicznych,
  - dobierania surowców i półproduktów do produkcji szkliv i farb ceramicznych oraz do odpowiednich technik zdobienia wyrobów ceramicznych,
  - dobierania techniki zdobienia do rodzaju dekoracji,
  - stosowania różnych technik zdobienia wyrobów ceramicznych

Dodatkowa umiejętność zawodowa obejmuje przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych do wytwarzania form gipsowych niezbędnych do procesu odlewania przedmiotów ceramicznych z masy lejnej. W procesie tym, jednym z najważniejszych etapów jest wykonanie odpowiedniego modelu (prototypu) wyrobu ceramicznego. Modelem nazywany jest obiekt służący do wykonania pierwszej formy – formy modelowej, następnie formy matecznej, w końcu formy roboczej, która po wypełnieniu gęstwą pozwoli na odwzorowanie modelu w postaci wyrobu ceramicznego i otrzymanie pierwszych sztuk surowego wyrobu. Wykonanie modeli do odlewania z gęstw ceramicznych powinno być poprzedzone etapem projektowania, który został opisany w oddzielnym programie nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej.

Model (prototyp) wyrobu ceramicznego może być wykonany z bardzo wielu różnorodnych materiałów, może też być obiektem już istniejącym lub złożonym z obiektów istniejących. Wśród najbardziej popularnych materiałów tego typu należy wymienić drewno, gips, metale oraz tworzywa sztuczne, w tym pianki i żywice. Każdy z tych materiałów wymaga specyficznego zestawu narzędzi. Dodatkowa umiejętność zawodowa obejmuje naukę obchodzenia się z materiałami różnego typu, w tym ich przygotowanie, modelowanie i obróbkę, a także aspekty środowiskowe – ograniczenie zużycia materiałów, a także wybór materiałów w jak największym stopniu zapewniających możliwość recyklingu. Wymagania stawiane pracownikom przez współczesny przemysł ceramiczny dotyczą również użycia nowoczesnych maszyn. Wśród urządzeń szczególnie przydatnych do przygotowania modeli ceramicznych należy wymienić obrabiarki sterowane numerycznie (CNC) i drukarki 3D, których obsługa również jest przewidziana w opracowanym programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

## **1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy**

Polska gospodarka może pochwalić się wspaniałymi zakładami ceramicznymi, których produkty zdobywają uznanie w naszym kraju ale są też eksportowane zagranicę. Taka sytuacja spowodowała że w polskim przemyśle ceramicznym w ostatnich dziesięcioleciach dokonał się znaczny postęp zarówno pod względem wielkości produkcji jak i stosowanych technologii. Produkcja i przetwarzanie w branżach ceramicznych opiera się na cyfryzacji, automatyzacji. Wytwarzane wyroby ceramiczne posiadają coraz bardziej skomplikowane i nowatorskie kształty i rozmiary. W zależności od przeznaczenia wyroby te wytwarzane są wykorzystaniem zaawansowanych technologii i technik formowania, jednak w każdym przypadku istotną rolę odgrywa początkowy etap produkcji, czyli opracowanie modelu takiego elementu.

Nic więc dziwnego, że wykwalifikowani ceramicy znający się na opracowywaniu modeli wyrobów ceramicznych w dzisiejszych czasach są szczególnie poszukiwani. Aby sprostać stawianym na rynku pracy wymaganiom, konieczne jest wprowadzanie do nauki zawodu dodatkowych umiejętności, które w istotny sposób wpłyną na jakość kształconych ceramików.

Wykonanie modeli wyrobów ceramicznych jest jednym z najbardziej skomplikowanych etapów w procesie produkcji. Wszelkie wady pozostawione na modelu będą później w większym lub mniejszym stopniu widoczne na formach wyrobów. Różnorodność materiałów mogących stanowić surowiec do wykonania modeli, rodzi potrzebę zapoznania ucznia z podstawowymi metodami formowania i obróbki najbardziej powszechnych materiałów. Nabycie dodatkowej umiejętności zapewni zaznajomienie ucznia z narzędziami stosowanymi do obróbki różnych materiałów, co doprowadzi do zmniejszenia ilości wad powstających na etapie wykonania modeli wyrobów ceramicznych. Współczesne wymagania ochrony środowiska powodują, że niezbędna jest praktyczna wiedza o takich sposobach przygotowania modeli, by ograniczyć ilość wykorzystywanych zasobów i zapewnić wykorzystanie materiałów nieszkodliwych lub mało szkodliwych, podlegających w jak największym stopniu recyklingowi.

W ostatnich dekadach postęp dokonany w dziedzinie inżynierii materiałowej i inżynierii produkcji doprowadził do znaczących zmian w jakości i tempie produkcji, w tym wyrobów ceramicznych. Ogromny udział w tym procesie miało zastosowanie narzędzi cyfrowych. W ślad za systemami automatyzacji produkcji kolejnym etapem rewolucji przemysłowej jest zastosowanie przełomowych technik tworzenia obiektów i ich obróbki. Wśród tych pierwszych technik prym wiedzie technologia druku 3D, natomiast obróbka obiektów oparta jest w coraz większym stopniu na zastosowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC – computerized numerical control). Wprowadzenie nowych technologii wytwarzania modeli ceramicznych wiąże się z zapotrzebowaniem na nowe kompetencje. Zaznajomienie ucznia z technikami drukowania 3D i obróbki obrabiarkami sterowanymi numerycznie (CNC) będzie skutkowało efektywniejszym wykorzystaniem tych technologii już po podjęciu pracy w zawodzie ceramika przemysłowego i znacząco przyspieszy adaptację absolwenta w nowym miejscu pracy.

## 2. Założenia organizacyjne

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz 991) dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik ceramik 311944 w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik ceramik wyodrębniono dwie kwalifikacje<sup>7</sup>:

- CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego;
- CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym.

Jednakże zawód technik ceramik może być prowadzony na innej podbudowie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 marca 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2020 poz 635)<sup>8</sup>:

---

<sup>7</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz 991)

- CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego;
- CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji została podana w Tabelach nr 1 i 2.

**Tabela 1.** Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnianych w zawodzie na podbudowie CES.03.

Numer kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Minimalna ilość godzin dla kwalifikacji
CES.01.	Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego	720
CES.03.	Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym	540

**Tabela 2.** Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnianych w zawodzie na podbudowie CES.05.

Numer kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Minimalna ilość godzin dla kwalifikacji
CES.01.	Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego	720
CES.05.	Zdobienie wyrobów ceramicznych	540

Wyliczenie maksymalnej ilości godzin kształcenia zawodowego dla technikum

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm.) łączny tygodniowy wymiar godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe w okresie 5 lat kształcenia wynosi 56<sup>9</sup>.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co daje razem 1680 godzin w całym okresie nauczania na kształcenie zawodowe w technikum. Różnica godzin między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik ceramik 311944, który może być prowadzony na dwóch podbudowach: CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym, bądź też CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym wynosi 1680 godz. - (720 godz. + 540 godz.) = 420 godz. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów kształcenia w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- liczba godzin – 210 (teoretyczne zajęcia zawodowe, zajęcia praktyczne w laboratorium lub warsztatach szkolnych)
- czas trwania – 2 semestry.

<sup>8</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 marca 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2020 poz 635)

<sup>9</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm.)

Okres nauczania w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi 2 semestry, zaczyna się w czwartej klasie w drugim semestrze i kończy w klasie piątej na koniec semestru pierwszego. Proponowana tygodniowa liczba to 4-8 godzin zajęć teoretycznych i zajęć praktycznych (w pracowniach zawodowych).

Zajęcia powinny odbywać się w grupach (do 8 osób) z możliwością podziału na mniejsze zespoły (2-osobowe), liczba uczestników uzależniona jest od możliwości sprzętowych szkoły lub pracodawcy. Dla jednego ucznia przewidziano jedno stanowisko komputerowe wraz z wymaganym przez program kształcenia oprogramowaniem. Sale dydaktyczne powinny być wyposażone zgodnie z wytycznymi programu. Zaleca się samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń praktycznych symulujących zadania zawodowe oraz zajęcia w realnych warunkach (praktyki zawodowe).

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, praca w grupach i inne.

## 2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określa Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz 1575)<sup>10</sup>.

Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem, (np. kierunkach związanych z inżynierią materiałową, inżynierią produkcji, modelowaniem 3 D, mechaniką, itp.) oraz przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz przygotowanie pedagogiczne, lub świadectwo dojrzałości i dokument potwierdzający kwalifikacje zawodowe w zakresie zawodu (dyplom) oraz co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie, przygotowanie pedagogiczne, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt. powyżej, i studia podyplomowe (na kierunkach związanych z inżynierią materiałową, inżynierią produkcji, modelowaniem 3 D, mechaniką, itp.) w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego, posiadanie tytułu mistrza w zawodzie (np. zdobnik ceramiki, ceramik wyrobów użytkowych i ozdobnych, operator obrabiarek sterowanych numerycznie) oraz przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca lub specjalista z branży ceramicznej lub pokrewnej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą organu prowadzącego, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programu Opracowania modeli wyrobów ceramicznych w zawodzie technik ceramik. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. 2020 poz. 1320 z późn. zm.), z tym, że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

Osoby prowadzące zajęcia powinny posiadać bardzo dobrą znajomość zagadnień w ramach opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych, w szczególności te związane z :

<sup>10</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz 1575).

- 1) zagadnieniami projektowania wyrobów ceramicznych,
- 2) technologią produkcji wyrobów z surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- 3) obsługą oprogramowania i podstaw działania drukarek 3D,
- 4) obsługą oprogramowania i podstaw działania obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC).

Szkoła lub uprawniona placówka oświatowa przeprowadzająca zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych musi zapewnić możliwość szkolenia stacjonarnego, m.in. komputery z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych oraz specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym przeprowadzenie zajęć zgodnie z założeniami programu nauczania.

Zaleca się, aby osoba prowadząca zajęcia dla opracowanego programu dodatkowych umiejętności dodatkowych posiadała minimum 3 letnie doświadczenie praktyczne w zakresie przygotowania modeli wyrobów ceramicznych.

### **2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej**

Szkoła prowadząca kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej w zawodzie Technik ceramik, zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym przygotowaniu modeli wyrobów ceramicznych.

#### **Pracownia techniczna powinna być wyposażona w:**

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i pakietem programów biurowych
- materiały i przybory rysunkowe,
- modele brył geometrycznych
- normy techniczne,
- katalogi maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle ceramicznym do mielenia, kruszenia, przygotowywania masy, formowania oraz pieców i suszarni ceramicznych,
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle ceramicznym,
- schematy techniczne i technologiczne stosowane w przemyśle ceramicznym
- katalogi z wzorami dekoracji,

- zestaw plansz ze schematami maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle ceramicznym,
- prezentacje multimedialne i filmy dydaktyczne dotyczące zdobienia wyrobów, procesów technologicznych oraz maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle ceramicznym.

#### **Pracownia technologiczna wyposażona w:**

- suszarnię ceramiczną,
- przyrządy i urządzenia laboratoryjne do wykonania i badania próbek wyrobów ceramicznych,
- narzędzia, przyrządy i urządzenia pomiarowe do badań surowców, półproduktów i wyrobów ceramicznych
- dokumentację technologiczną, w tym: instrukcje obsługi urządzeń, receptury technologiczne, świadectwa jakości surowców, karty charakterystyk dla surowców i wyrobów, normy branżowe,
- katalogi surowców, półproduktów i wyrobów gotowych,
- katalogi urządzeń laboratoryjnych,
- próbki surowców ceramicznych, takie jak: gliny, kaoliny, skalenie, piaski, szkliwa, angoby, barwniki, upłynniacze, plastyfikatory,
- kolekcje wyrobów ceramicznych wykonanych różnymi technikami z uwzględnieniem wad jakościowych,
- wzorce kalibracyjne,
- odczynniki chemiczne,
- karty charakterystyk substancji i mieszanin chemicznych.

#### **Warsztaty szkolne wyposażone w:**

- stanowisko komputerowe z dostępem do internetu i pakietem programów biurowych, z oprogramowaniem do wykonywania dokumentacji technicznej, uproszczonych schematów technologicznych, symulacji przebiegu procesów technologicznych i wielofunkcyjną drukarką sieciową,
- projektor multimedialny,
- stanowisko do zdobienia wyrobów ceramicznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w toczek ręczny, podstawkę pod pędzle, zestaw podstawek na farby, dozownik z wodą, pędzle z naturalnym włosiem (przycięty ukośnie do wykonywania kresek, gruby zakończony szpicem do malowania liści, mały wąski do wykonywania obrysów, średni zaokrąglony do uzupełnień), stemple z gąbki, różnej wielkości kropki z gąbki, ołówek, cyrkiel, linijkę, skalpel, siateczkę metalową, gąbkę,

- stanowisko do oceny makroskopowej surowców wyposażone w próbki surowców, lupę powiększającą, pojemniki, mikroskop monookularowy, moździerz, suszarkę, wstrząsarkę z zestawem sit, pędzle, wagę laboratoryjną,
- stanowisko do przemiału surowców i półproduktów wyposażone w próbki surowców, wagę laboratoryjną, pojemniki, moździerz, przenośnik wyposażony w gniazdo z młynkiem wraz z pakietem kul, sita do cedzenia, mieszadła mechaniczne, aplikator,
- stanowisko do badań parametrów lepkości i gęstości wyposażone w piknometr, kubek Forda, stoper, wagę, sita kontrolne, suszarkę laboratoryjną, cylindry, zlewki, pipety, kolby miarowe, pojemniki,
- stanowisko do badania wilgotności wyposażone w miernik wilgotności (higrometr), wagosuszarkę, suszarkę,
- stanowisko do obróbki cieplnej wyposażone w piec laboratoryjny elektryczny komorowy ze sterownikiem i oprogramowaniem krzywej wypalania, płyty szamotowe ogniotrwałe, stojaki, szczypce metalowe,
- stanowisko kontrolno-pomiarowe wyposażone w pehametr, termometry cieczowe i termoelektryczne, manometr, pirometr, przepływomierz, suwmiarkę, przyrządy i urządzenia do pomiaru wielkości geometrycznych, rejestratory i areometr
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej, zestaw przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. (Dz.U. 2019 poz. 991, Dz.U. 2020 poz 635).

### 3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły lub uprawnionej placówki oświatowej prowadzącej kształcenie w zawodzie technik ceramik, który w ramach nauczania zawodu zrealizował program Dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ): Przygotowanie modeli ceramicznych, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) przygotowywania surowców i półproduktów do produkcji modeli wyrobów ceramicznych;
- 2) użytkowania maszyn i urządzeń stosowanych do produkcji modeli wyrobów ceramicznych;
- 3) opracowania modelu ceramicznego.

### 4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

**Tabela 3.** Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
1) posługuje się dokumentacją techniczną,	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej, projektowej, w tym normy, instrukcje, karty charakterystyki odczynników

<b>Efekty kształcenia</b> Uczeń:	<b>Kryteria weryfikacji</b> Uczeń:
projektową, kartami charakterystyki odczynników, normami, instrukcjami	2) stosuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej, projektowej w tym normy, instrukcje, karty charakterystyki odczynników
2) sporządza rysunki techniczne modeli	1) dobiera odpowiednie rodzaje rysunków technicznych 2) stosuje różne sposoby graficznego przedstawiania przedmiotów 3) dobiera linie rysunkowe do odpowiednich elementów projektowanego modelu 4) wykonuje rysunek techniczny prostego modelu
3) opracowuje elementy zespołów modelowych	1) określa wpływ jakości wykonania modelu na jakość odlewu 2) dobiera tworzywa używane w modelarstwie odlewniczym 3) określa powierzchnie podziału modeli 4) rozpoznaje części modeli 5) rozróżnia elementy układów wlewowych 6) rozróżnia szczegóły konstrukcyjne modeli
4) opracowuje komputerową dokumentację techniczną modeli wyrobów ceramicznych	1) wykonuje dokumentację techniczną w formie rysunków poprzez projektowanie wspomaganie komputerowo (CAD) 2) zapisuje dokumentację w postaci odpowiednio sformatowanych plików
5) rozpoznaje rodzaje materiałów, z których można wykonać modele (prototyp) wyrobów ceramicznych	1) rozróżnia rodzaje materiałów stosowanych do wykonania modelu 2) rozróżnia materiały modelarskie w zakresie właściwości fizycznych i gospodarowania odpadami
6) rozlicza koszty związane z produkcją modeli	1) oblicza składniki ogólnych kosztów produkcji modeli 2) oblicza koszty produkcji i cenę netto oraz brutto przy założonym zysku
7) stosuje narzędzia i oprzyrządowanie modelowe do wytwarzania modeli	1) stosuje oprzyrządowanie modelowe w produkcji odlewów 2) rozróżnia rodzaje osprzętu modelarskiego 3) klasyfikuje narzędzi specjalnych i wyposażenia formierskiego 1) identyfikuje skrzynki formierskie 2) sprawdza kompletność zespołów modelowych
8) wykonuje modele z drewna	1) dobiera materiały i narzędzia potrzebne do wykonania modeli 2) wykonuje podstawowe operacje obróbki ręcznej drewna 3) przeprowadza obróbkę modelu 4) ocenia jakość wykonania modeli z drewna 5) naprawia uszkodzenia modeli
9) wykonuje modele z surowców ceramicznych	1) wykonuje modele gipsowe: odlewane, skorupowe (zbrojone) lub formowane wzornikiem 2) naprawia modele ceramiczne 3) ocenia jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z surowców

<b>Efekty kształcenia</b> Uczeń:	<b>Kryteria weryfikacji</b> Uczeń:
	ceramicznych
10) wykonuje modele z tworzyw sztucznych	1) dobiera sposób wykonania modeli z tworzywa sztucznego 2) wykonuje modele z tworzyw sztucznych 3) naprawia modele z tworzyw sztucznych 4) ocenia jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z tworzyw sztucznych
11) wykorzystuje drukarki 3D do drukowania modeli z surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych	1) identyfikuje zasadę działania drukarek 3D 2) przygotowuje stanowisko do pracy z drukarką 3D 3) transferuje i odczytuje odpowiednie pliki w oprogramowaniu drukarki 3D 4) przeprowadza proces wydruku 3D 5) dobiera parametry drukarki do drukowania konkretnego modelu 6) kontroluje jakość uzyskanego wydruku
12) wykorzystuje metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli	1) identyfikuje przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli 2) przygotowuje urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli 3) analizuje proces szybkiego wykonywania modelu wybraną metodą przyrostową bądź ubytkową 4) ocenia przydatność metod wspomaganą komputerowo do projektowania i wykonania modeli
13) wykonuje proste programy do obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) wykonując prostą obróbkę modeli	1) korzysta z instrukcji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 2) tworzy proste programy do obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 3) wprowadza zmiany w ustawieniach obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 4) wykonuje obróbkę modeli

## 5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) zredagowany w formie tabeli zawartej w Regulaminie.

**Tabela 4.** Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

<b>Nazwa przedmiotu/zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Uwagi do realizacji (forma zajęć np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy, itp.)</b>
1) Podstawy modelowania	75	Kształcenie zawodowe teoretyczne Wykład, pokaz z objaśnieniem, projekty indywidualne, projekty w grupach, dyskusje, praca z tekstem, samokształcenie. Ćwiczenia powinny być tak dobrane, by uczeń mógł samodzielnie, korzystając z różnych źródeł, rozwiązać problem.
2) Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych	135	Zajęcia praktyczne Pokaz, dyskusje, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach, spotkanie z fachowcem. Ćwiczenia powinny być tak dobrane, by

Nazwa przedmiotu/zajęć	Liczba godzin	Uwagi do realizacji (forma zajęć np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy, itp.)
		uczeń mógł samodzielnie, korzystając z różnych źródeł, rozwiązać problem. Należy dążyć do tworzenia projektów uczniowskich.

## 6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

### 6.1. Przedmiot: Podstawy modelowania

#### Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- opracowanie elementów zespołu modelowego;
- wykonywanie komputerowej dokumentacji technicznej modelu wyrobów ceramicznych;
- rozliczanie kosztów prac modelarskich.

#### Cele operacyjne

Uczeń:

- stosuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej, projektowej w tym normy, instrukcje, karty charakterystyki odczynników;
- stosuje różne sposoby graficznego przedstawiania przedmiotów;
- wykonuje rysunek techniczny prostego modelu;
- określa wpływ jakości wykonania modelu na jakość odlewu;
- dobiera tworzywa używane w modelarstwie odlewniczym;
- klasyfikuje modele według ich konstrukcji, klas dokładności wykonania, jakości, sposobu wykonania oraz rodzaju tworzywa;
- rozróżnia szczegóły konstrukcyjne modeli;
- wykonuje dokumentację techniczną w formie rysunku poprzez projektowanie wspomagane komputerowo (CAD);
- zapisuje dokumentację w postaci odpowiednio sformatowanych plików;
- charakteryzuje właściwości podstawowych materiałów do wykonania modelu w zakresie skurczliwości, plastyczności, cech wytrzymałościowych, struktury, możliwości recyklingu i właściwego klasyfikowania odpadów;

- oblicza koszty produkcji i cenę netto oraz brutto modelu przy założonym zysku.

**Tabela 5.** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
Podstawy modelowania	Dokumentacja techniczna, projektowa, karty charakterystyki odczynników, normy, instrukcje	9	Uczeń posługuje się dokumentacją techniczną, projektową, kartami charakterystyki odczynników, normami, instrukcjami	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej, projektowej, w tym normy, instrukcje, karty charakterystyki odczynników 2) stosuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej, projektowej w tym normy, instrukcje, karty charakterystyki odczynników	
	Zasady wykonywania rysunku technicznego modelu	12	Uczeń sporządza rysunki techniczne modeli	1) dobiera odpowiednie rodzaje rysunku technicznego 2) stosuje różne sposoby graficznego przedstawiania przedmiotów 3) dobiera linie rysunkowe do odpowiednich elementów projektowanego modelu 4) wykonuje rysunek techniczny prostego modelu	
	Projektowanie elementów zespołu modelowego	16	Uczeń opracowuje elementy zespołów modelowych	1) określa wpływ jakości wykonania modelu na jakość odlewu, 2) dobiera tworzywa używane w modelarstwie odlewniczym, 3) określa powierzchnie podziału modeli 4) rozpoznaje części modeli 5) rozróżnia elementy układu wlewowego 6) rozróżnia szczegóły konstrukcyjne modeli	
	Wykonanie komputerowej dokumentacji technicznej modelu wyrobów ceramicznych	16	Uczeń opracowuje komputerową dokumentację techniczną modeli wyrobów ceramicznych	1) wykonuje dokumentację techniczną w formie rysunku poprzez projektowanie wspomagane komputerowo (CAD) 2) zapisuje dokumentację w postaci odpowiednio sformatowanych plików	
	Klasyfikacja rodzaju materiałów, z których można wykonać model wyrobów ceramicznych	12	Uczeń rozpoznaje rodzaje materiałów, z których można wykonać modele (prototyp) wyrobów ceramicznych	1) rozróżnia rodzaje materiałów stosowanych do wykonania danego modelu 2) rozróżnia materiały modelarskie w zakresie właściwości fizycznych i gospodarowania odpadami	
	Rozliczanie kosztów prac modelarskich	10	Uczeń rozlicza koszty związane z produkcją modeli	1) oblicza składniki ogólnych kosztów produkcji modeli 2) oblicza koszty produkcji i cenę netto oraz brutto modelu przy założonym zysku	

## 6.1.1. Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu

### Propozycje metod nauczania

W procesie nauczania - uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładów informacyjnych, prezentacji, pokazów z instruktążem, ćwiczeń praktycznych, obserwacji, dyskusji dydaktycznych. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

Metody i techniki dydaktyczne stosowane podczas realizacji programu nauczania umiejętności dodatkowej powinny umożliwiać uczniom rozwijanie zdolności poszukiwania, doświadczania, odkrywania i stosowania nabytej wiedzy w praktyce. Należy zaplanować metody rozwoju i wzmacniania kompetencji kluczowych uczniów poprzez stwarzanie możliwości wszechstronnego rozwoju w obszarze kształcenia zawodowego. Wskazane jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na kształtowanie w uczniu umiejętności samodzielnego myślenia, analizowania zjawisk, wyszukiwania, wybierania i przetwarzania informacji. Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów i umożliwią prowadzenie dyskusji ukierunkowanej na wymianę poglądów na określony temat oraz przećwiczenie wykonywanych czynności zawodowych.

W procesie nauczania nauczyciel powinien:

- 1) zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
- 2) motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
- 3) dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
- 4) zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
- 5) udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
- 6) ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
- 7) na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
- 8) kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia zależnośc od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania słuchaczy. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów przygotowywaniem modeli wyrobów ceramicznych. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających specjalistyczne potrzeby dydaktyczne. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania. Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania.

## Obudowa dydaktyczna

Środki dydaktyczne powinny być w najwyższym stopniu oparte o realne przykłady przygotowania modeli w warunkach rzeczywistych, umożliwiać kształtowanie wyobraźni przestrzennej uczniów i rozwijać praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy.

Pracownia lekcyjna powinna być wyposażona w następujące środki dydaktyczne:

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- telewizor,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- karty samooceny,
- karty pracy dla uczniów,
- prezentacje multimedialne z zakresu wykonywania modeli,
- przykłady dokumentacji technicznej modeli,
- poradniki i zestawy norm,
- przykładowe instrukcje obsługi i bhp,
- przybory, przyrządy i programy komputerowe do rysowania,
- zestaw modeli brył geometrycznych,

- zestaw rysunków złożeniowych, zespołowych i montażowych,
- zestaw modeli z różnych tworzyw,
- zestaw galanterii modelarskiej,
- dokumentacja konstrukcyjna oprzyrządowania modelowego,
- komputerowe programy prezentacyjne i filmy dydaktyczne o tematyce programowania do projektowania wspomaganego komputerowo i produkcji wspomaganą komputerowo (CAD/CAM).

### 6.1.2. Warunki realizacji

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni posiadającej stały dostęp do pomocy i środków dydaktycznych. Zajęcia powinny być prowadzone w grupach 8 osobowych. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: zbiorowo podczas wprowadzenia do tematu zajęć, indywidualnie oraz zespołowo podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, zadań, badania osiągnięć edukacyjnych uczniów. Zajęcia należy organizować w oddziałach klasowych z możliwością wykonywania pracy indywidualnej.

#### Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanego projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy na zajęciach, należy zwrócić uwagę na:

- zaangażowanie na zajęciach,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym również w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

## 6.2. Przedmiot: Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych

### Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- weryfikowanie narzędzi, oprzyrządowania modelowego stosowanych przy wytwarzaniu modeli z drewna, surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych;
- wykorzystywanie drukarek 3D do drukowania modeli;
- programowanie i obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) do obróbki modeli.

### Cele operacyjne przedmiotu

Uczeń:

- dobiera materiały potrzebne do wykonania modelu;
- wykonuje podstawowe operacje obróbki ręcznej drewna;
- wykonuje modele gipsowe: odlewane, skorupowe (zbrojone) lub formowane wzornikiem;
- wykonuje modele z tworzyw sztucznych;
- naprawia modele z drewna, materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych;
- ocenia jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego;
- identyfikuje zasadę działania drukarek 3D;
- przeprowadza proces wydruku 3D;
- kontroluje jakość uzyskanego wydruku;
- identyfikuje przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowego wykonywania modeli;
- przygotowuje urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli;
- tworzy proste programy do obrabiarek wspomaganych numerycznie (CNC).

**Tabela 6.** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych	Weryfikacja narzędzi, oprzyrządowania modelowego i przyrządów pomocniczych stosowanych przy wytwarzaniu modelu	10	Uczeń weryfikuje narzędzia, oprzyrządowanie modelowe i przyrządy pomocnicze stosowane przy wytwarzaniu modelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) stosuje oprzyrządowania modelowe w produkcji odlewów</li> <li>2) rozróżnia rodzaje osprzętu modelarskiego</li> <li>3) dokonuje klasyfikacji narzędzi specjalnych i wyposażenia formierskiego</li> <li>4) identyfikuje skrzynki formierskie</li> <li>5) sprawdza kompletność zespołu modelowego</li> </ol>	
	Wykonywanie modeli z drewna	10	Uczeń wykonuje modele z drewna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera materiały potrzebne do wykonania modelu</li> <li>2) dobiera narzędzia do ręcznej obróbki drewna</li> <li>3) wykonuje podstawowe operacje obróbki ręcznej drewna</li> <li>4) przeprowadza obróbkę modelu</li> <li>5) ocenia jakość wykonania modelu z drewna</li> <li>6) naprawia uszkodzenia modeli</li> </ol>	
	Wykonywanie modeli z surowców ceramicznych	30	Uczeń wykonuje modele z surowców ceramicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wykonuje model gipsowy: odlewany, skorupowy (zbrojony) lub formowany wzornikiem</li> <li>2) naprawia modele ceramiczne</li> <li>3) ocenia jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z surowców ceramicznych</li> </ol>	
	Wykonywanie modeli z tworzyw sztucznych	30	Uczeń wykonuje modele z tworzyw sztucznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera sposób wykonania modelu z tworzywa sztucznego</li> <li>2) wykonuje modele z tworzyw sztucznych</li> <li>3) naprawia modele z tworzyw sztucznych</li> <li>4) ocenia jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z tworzyw sztucznych.</li> </ol>	
	Wykorzystanie drukarek 3D do drukowania modeli	20	Uczeń wykorzystuje drukarki 3D do drukowania modeli z surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) identyfikuje zasadę działania drukarek 3D</li> <li>2) przygotowuje stanowisko do pracy z drukarką 3D</li> <li>3) transferuje i odczytuje odpowiednie pliki w oprogramowaniu drukarki 3D</li> <li>4) przeprowadza i nadzoruje proces wydruku 3D</li> <li>5) dobiera parametry drukarki do drukowania konkretnego modelu</li> <li>6) kontroluje jakość uzyskanego wydruku</li> </ol>	



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych</b>	<b>Kryteria weryfikacji -wymagania programowe</b> Uczeń:	<b>Uwagi o realizacji</b>
	Analiza metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli	20	Uczeń wykorzystuje metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli	1) identyfikuje przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli 2) przygotowuje urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli 3) dokonuje analizy procesu szybkiego wykonywania modelu wybraną metodą przyrostową bądź ubytkową 4) ocenia przydatność metod wspomaganych komputerowo projektowania i wykonania modeli	
	Programowanie i obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) do obróbki modeli	15	Uczeń wykonuje proste programy do obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) wykonując prostą obróbkę modeli	1) korzysta z instrukcji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 2) tworzy proste programy do obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 3) wprowadza zmiany w ustawieniach obrabiarek sterowanych numerycznie (CNC) 4) wykonuje obróbkę modeli	

### 6.2.1 Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu

#### Propozycje metod nauczania

W procesie nauczania – uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów i ćwiczeń praktycznych, realizację projektów w grupach.

W procesie nauczania nauczyciel powinien:

- zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
- motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
- zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
- udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,

- ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
- na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
- kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów przygotowaniem modeli wyrobów ceramicznych oraz przygotowanie do samodzielnej pracy z modelami. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania. Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania.

Przedmiot wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują uczniów do dalszej edukacji a także pracy zawodowej. Powinny być kształtowane umiejętności poszukiwania, pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania, przetwarzania i prezentacji najnowszych informacji z zakresu wykonywania modeli wyrobów ceramicznych. Należy także kształtować umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni zawodowej posiadającej stanowiska do:

- wykonywania rysunku technicznego odręcznego;
- wykonywania rysunku technicznego poprzez projektowanie wspomaganie komputerowo (CAD);
- wykonywania modeli drewnianych;
- wykonywania modeli z surowców ceramicznych;
- wykonywania modeli z tworzyw sztucznych;

a także

- stanowisko z drukarką 3D wraz z oprogramowaniem umożliwiającym transfer i obsługę plików opracowanych projektów modeli wyrobów ceramicznych;
- stanowisko z obrabiarką sterowaną numerycznie CNC wraz z oprogramowaniem do obróbki modeli z różnych materiałów.

Dodatkowo pracownia zawodowa powinna być wyposażona w:

- zestawy oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych w różnych odmianach wykonania;
- komplety narzędzi, przyrządów i materiałów pomocniczych stosowanych przy wytwarzaniu modeli drewnianych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych;

- stoły laboratoryjne pokryte materiałem odpornym na zanieczyszczenia z doprowadzoną instalacją wodno-kanalizacyjną i elektryczną;
- szkło laboratoryjne;
- odczynniki laboratoryjne;
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń;
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem, z projektorem multimedialnym oraz z pakietem programów biurowych;
- stanowiska komputerowe dla uczniów.

Wszystkie stanowiska komputerowe powinny być podłączone do lokalnej sieci z dostępem do Internetu. Każdy komputer powinien być wyposażony w pakiet programów biurowych. Pracownia powinna umożliwiać zespołową pracę uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

W pracowni powinny znajdować się następujące środki dydaktyczne:

- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- karty samooceny,
- karty pracy dla uczniów,
- fachowa literatura,
- czasopisma,
- filmy i prezentacje multimedialne.

### 6.2.2. Warunki realizacji

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zawodowej posiadającej stały dostęp do środków dydaktycznych. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonania zadań zawodowych. Powinny być kształtowane umiejętności przestrzegania zasad higieny i bezpieczeństwa pracy oraz zapobiegania czynnikom szkodliwym dla zdrowia. Zajęcia powinny być prowadzone w grupach maksymalnie 8 osobowych. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów. Formy pracy uczniów powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczniów oraz ich możliwości.

## Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Kryteria oceny powinny uwzględniać odpowiedzi na pytania czy uczeń potrafi:

- wykorzystać wiedzę teoretyczną w działaniach praktycznych,
- samodzielnie dochodzić do właściwych wniosków na podstawie obserwacji i ćwiczeń praktycznych,
- kojarzyć pokrewne treści pochodzące z różnych przedmiotów ogólnokształcących,
- prezentować swoją wiedzę i umiejętności, definiować pojęcia, opisywać zjawiska i procesy,
- wykazywać inicjatywę, zainteresowanie przedmiotem, umiejętnie współpracować w zespole, być aktywnym i zaangażowanym w procesie uczenia się.

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

## 7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

### 7.1. Obszary ewaluacji

Celem ewaluacji jest określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych. Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych. Ponadto pośrednio ma wskazać na stopień osiągnięcia założonych efektów kształcenia, doboru oraz zastosowania form, metod i środków dydaktycznych, współpracy z rodzicami oraz pracodawcami, a także wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły i pracodawców. Przeprowadzona ewaluacja pozwoli na dokonanie ewentualnych zmian mających wpływ na poprawę samego procesu kształcenia i osiągnięcie założonych celów i efektów kształcenia.

Pytania badawcze do procesu ewaluacji:

- 1) W jakim stopniu osiągnięto efekty kształcenia w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych?
- 2) Jakie formy, metody i środki dydaktyczne były skuteczne w osiąganiu efektów kształcenia i potwierdzaniu kryteriów weryfikacji oraz były atrakcyjne dla uczniów?
- 3) W jakim zakresie program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do możliwości i potrzeb uczniów?

- 4) Jaki zrealizowano zakres współpracy z pracodawcami w ramach zajęć praktycznych oraz jakie wprowadzono formy tej współpracy?
- 5) W jakim stopniu dostępna baza techniczno-dydaktyczna szkoły oraz pracodawców spełniła warunki dla prawidłowej realizacji programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych?
- 6) Jakie stwierdzono bariery w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych oraz możliwości jego modernizacji i optymalizacji?
- 7) W jakim stopniu program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do potrzeb pracodawców i lokalnego rynku pracy?

Główne kryteria ewaluacji:

- skuteczność osiągania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych,
- adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy.
- celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,
- celowość doboru form i metod kształcenia do potrzeb i możliwości uczniów,
- skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,
- trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji,
- efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.

**Tabela 7.** Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
Skuteczność osiągania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trafność opisanie wymagań programowych w stosunku do założonych kryteriów weryfikacji</li> <li>• stopień znajomości zaplanowanych efektów kształcenia przez uczniów</li> <li>• efektywność monitorowania osiągnięć uczniów przez nauczycieli</li> <li>• stopień poziomu osiągnięcia założonych efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji przez uczniów (wyniki testów, sprawdzianów, wyniki kursów i egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych, oceny bieżące wystawiane uczniom przez nauczycieli kształcenia teoretycznego i praktycznego)</li> <li>• skuteczność wdrożenia wniosków z monitorowania efektów kształcenia</li> </ul>
Adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zróżnicowanie form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania u pracodawców</li> <li>• stopień dostosowania efektów kształcenia do technologii i organizacji pracy realizowanych przez pracodawców</li> </ul>

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
pracy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>poziom przystosowania uczniów do samodzielnej pracy poprzez wybrane formy i metody kształcenia</li> <li>zakres współpracy nauczycieli, instruktorów oraz pracodawców przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla zawodu</li> <li>trafność doboru efektów kształcenia w stosunku do zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę techniczną na lokalnym rynku pracy</li> </ul>
Celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,	<ul style="list-style-type: none"> <li>poziom zróżnicowania form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania</li> <li>poziom wykorzystywania metod aktywizujących w nauczaniu przedmiotów praktycznych</li> <li>ocena atrakcyjności stosowanych przez nauczycieli i instruktorów form i metod kształcenia z punktu widzenia uczniów</li> <li>poziom dostosowania form i metod nauczania do efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji z programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> <li>ocena poziomu wdrażania uczniów do samodzielnej pracy i poprzez wybrane formy i metody kształcenia</li> <li>zakres współpracy nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych</li> </ul>
Skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,	<ul style="list-style-type: none"> <li>udział pracodawców i innych zewnętrznych instytucji edukacyjnych w realizowaniu programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> <li>poziom częstotliwości oraz zakres współpracy szkoły z pracodawcami i innymi podmiotami zewnętrznymi</li> </ul>
Trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji,	<ul style="list-style-type: none"> <li>poziom adekwatności i trafność doboru wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> </ul>
Efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>opinie nauczycieli na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego</li> <li>opinie pracodawców na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego</li> </ul>

## 7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej, Przygotowanie modeli wyrobów ceramicznych, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek nauczyciela,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosek zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosek wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów,

- samooceny umiejętności uczniów zawartych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- wiadomości i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- wiadomości i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- czy środki dydaktyczne i metody są właściwie dobrane.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Pytania badawcze przydatne w procesie ewaluacji:

- W jakim stopniu osiągnięto efekty kształcenia w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych?
- Jakie formy, metody i środki dydaktyczne były skuteczne w osiągnięciu efektów kształcenia i potwierdzaniu kryteriów weryfikacji oraz były atrakcyjne dla uczniów?
- W jakim zakresie program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do możliwości i potrzeb uczniów?
- W jakim stopniu dostępna baza techniczno-dydaktyczna szkoły oraz pracodawców spełniła warunki dla prawidłowej realizacji programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych?
- Jakie stwierdzono bariery w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych oraz możliwości jego modernizacji i optymalizacji?
- W jakim stopniu program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do potrzeb pracodawców i lokalnego rynku pracy?

### 7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowej umiejętności zawodowej można wykorzystać:

- arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz pracodawców,
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- semestralne arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.



W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod nauczania,
- proponowanych środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- wiadomości i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- wiadomości i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- czy środki dydaktyczne i metody są właściwie dobrane.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przedmiotem badania jest jakość kształcenia zawodowego będąca integralnym elementem realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej. Celem prezentowanego poniżej narzędzia ewaluacji jest ocena efektywności oraz skuteczności kształcenia uczniów. W modelu ankietowania skupiono uwagę na osiągniętych rezultatach kształcenia zawodowego. Przedstawiony model ewaluacji dodatkowej umiejętności zawodowej poprzez ankietowanie, ma pozwolić na ocenę kształcenia i jej realizację i przyrost przyswojenia kluczowych kompetencji zawodowych.

## **WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNI/NAUCZYCIELA/PRACODAWCY**

### **WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU**

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

- 1) Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej.
- 2) Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy.
- 3) Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o uzyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy.
- 4) Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

- 1) Nie posiadam danej umiejętności – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
- 2) Uczę się – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
- 3) Potrafię wykonać podstawowe czynności – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
- 4) Pracuję samodzielnie – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuje wsparcia.
- 5) Uczę innych – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w technikum i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

**Tabela 8.** Wzór kwestionariusza ankiety dla ucznia/nauczyciela/pracodawcy

Kompetencje kluczowe (Uczeń potrafi: ...)	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	Uwagi
• posługiwać się dokumentacją techniczną, projektową, kartami charakterystyki odczynników, normami, instrukcjami						
• wykonywać rysunek techniczny modelu						
• projektować elementy zespołu modelowego						
• wykonywać komputerową dokumentację techniczną modelu wyrobów ceramicznych						
• klasyfikować rodzaje materiałów, z których można wykonać model (prototyp) wyrobów ceramicznych						

<b>Kompetencje kluczowe</b> (Uczeń potrafi: ...)	<b>ocena</b> <b>1</b>	<b>ocena</b> <b>2</b>	<b>ocena</b> <b>3</b>	<b>ocena</b> <b>4</b>	<b>ocena</b> <b>5</b>	<b>Uwagi</b>
• rozliczać koszty związane z produkcją modeli						
• weryfikować narzędzia, oprzyrządowanie modelowe i przyrządy pomocnicze stosowane przy wytwarzaniu modelu						
• wykonywać modele z drewna						
• wykonywać modele z surowców ceramicznych						
• wykonywać modele z tworzyw sztucznych						
• wykorzystywać drukarki 3D do drukowania modeli z surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych						
• analizować metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli						
• tworzyć proste programy do obrabiarek wspomaganych numerycznie (CNC) wykonując prostą obróbkę modeli						

## **KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU**

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

- 1) Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej.
- 2) Poznawanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy.
- 3) Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy.
- 4) Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

## **System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia**

Legenda

- 1) Nie posiadam danej umiejętności – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
- 2) Uczę się – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
- 3) Potrafię wykonać podstawowe czynności – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
- 4) Pracuję samodzielnie – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuje wsparcia.
- 5) Uczę innych – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w technikum i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

**Tabela 9.** Wzór końcowego arkusza pomiaru

<b>Kompetencje kluczowe</b> (Uczeń potrafi: ...)	<b>ocena</b> <b>1</b>	<b>ocena</b> <b>2</b>	<b>ocena</b> <b>3</b>	<b>ocena</b> <b>4</b>	<b>ocena</b> <b>5</b>	<b>Uwagi</b>
• posługiwać się dokumentacją techniczną, projektową, kartami charakterystyki odczynników, normami, instrukcjami						
• wykonywać rysunek techniczny modelu						
• projektować elementy zespołu modelowego						
• wykonywać komputerową dokumentację techniczną modelu wyrobów ceramicznych						
• klasyfikować rodzaje materiałów, z których można wykonać model (prototyp) wyrobów ceramicznych						
• rozliczać koszty związane z produkcją modeli						
• weryfikować narzędzia, oprzyrządowanie modelowe i przyrządy pomocnicze stosowane przy wytwarzaniu modelu						
• wykonywać modele z drewna						
• wykonywać modele z surowców ceramicznych						
• wykonywać modele z tworzyw sztucznych						
• wykorzystywać drukarki 3D do drukowania modeli z surowców ceramicznych i tworzyw sztucznych						
• analizować metody wspomagane komputerowo do wykonywania modeli						
• tworzyć proste programy do obrabiarek wspomaganych numerycznie (CNC) wykonując prostą obróbkę modeli						

## Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

- 1) Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.
- 2) Wnioski po zestawieniu wyników badań.
- 3) Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu

## 8. Wykaz proponowanej literatury

### 8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- 1) Atkin J., Podstawy ceramiki : wszystko co trzeba wiedzieć, by zacząć tworzyć piękną ceramikę. Arkady, Warszawa 2007;
- 2) Babiuch M., Auto CAD 200PL. Ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2000;
- 3) Borowski J., Sposoby Gipsowe w budownictwie. Budownictwo i Architektura, Warszawa 1954;
- 4) Chłodziński S., Sposoby gipsowe w budownictwie. Wydawnictwo Dom Wydawniczy Medium Warszawa 2008;
- 5) Dobrzański T., Rysunek techniczny. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996;
- 6) Dzwonnik I., Mazuryk S., Termiczne kształtowanie styropianu na modele. Przegląd Odlewnictwa Nr 12. STOP, Kraków 1971;
- 7) Fałęcki Z., Podstawy formowania z modeli odlewniczych. Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Kraków 1997;
- 8) Madej J., Ceramika w edukacji szkolnej. Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2002;
- 9) Maksymowicz A., Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999;
- 10) Mattison S., Podręcznik Ceramika. Obszerne informacje na temat narzędzi, materiałów i technik. Arkady, Warszawa 2018;
- 11) Martin A., The Essential Guide to Mold Making & Slip Casting. Lark Books, 2007
- 12) Melegati L., Ceramika. Arkady, Warszawa 1997;
- 13) Padlewski K., Obrabiarki. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997;
- 14) Pampuch R., Haberko K., Kordek M., Nauka o procesach ceramicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992;
- 15) Pampuch R., Zarys nauki o materiałach : materiały ceramiczne. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977;
- 16) Piwoński T., Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1972;

- 17) Ros D., Ozdoby z ceramiki : pomysły, techniki, materiały. Świat Książki, Warszawa 2003;
- 18) Rusiecki A., Cyranowicz K., Pracownia ceramiczna. Wydawnictwo Naukowe PWSZ, Warszawa 1963;
- 19) Rusiecki A., Raabe J., Pracownia technologiczna ceramiki. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986;
- 20) Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2019 poz. 991);
- 21) Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 marca 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2020 poz 635)
- 22) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm);
- 23) Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 lipca 2020 roku w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz. U. z 2020 r. poz. 1289).
- 24) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz 1575).
- 25) Instrukcje obsługi urządzeń
- 26) Karty charakterystyki surowców
- 27) Szkło i Ceramika – kwartalnik Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych, wydawany przez Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
- 28) Materiały Ceramiczne – kwartalnik, wydawany przez Polskie Towarzystwo Ceramiczne
- 29) Inżynieria Materiałowa – dwumiesięcznik, wydawany przez Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA – NOT Spółka z o.o.

## 8.2. Witryny internetowe

[i1] <http://ceramiczneabc.wordpress.com>

Witryna internetowa pt. „Ceramiczne ABC” zawierająca informacje dotyczące ceramiki [dostęp 17.03.2023]

[i2] <http://ceramikinfo.wordpress.com>

Witryna internetowa pt. „Ceramiczny Informator” zawierająca informacje dotyczące pracowni ceramicznych [dostęp 17.03.2023]

[i3] <http://ciepłowlasciwe.pl>

Witryna internetowa pt. „Ciepło właściwe” zawierająca informacje dotyczące wykonywania modeli i form gipsowych [dostęp 17.03.2023]

[i4] <http://techtutor.pl>

Witryna internetowa pt. „Techtutor.pl” zawierająca informacje dotyczące drukowania 3D [dostęp 17.03.2023]

[i5] <http://cnc.p>

Witryna internetowa pt. „Portal wiedzy CNC” zawierająca informacje dotyczące Maszyn sterowanych numerycznie [dostęp 17.03.2023]

[i6] <http://blog.prusa3d.com>

Witryna internetowa pt. „PRUSA RESEARCH by Josef Prusa” zawierająca informacje dotyczące drukowania 3D modeli wyrobów ceramicznych [dostęp 17.03.2023]

### 8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

[z1] PN-EN 13279-1:2009 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe Część 1: Definicje i wymagania

[z2] PN-EN 13279-2:2014 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe Część 2: Metody badań

[z3] PN-EN ISO 13383-1:2016-05 Ceramika wysokiej jakości (ceramika zaawansowana, techniczna ceramika zaawansowana) – Charakterystyka mikrostrukturalna – Część 1: Oznaczanie rozmiarów ziaren oraz rozkładu ich wielkości

[z4] PN-EN ISO 5456-1:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 1 postanowienia ogólne

[z5] PN-EN ISO 5456-2:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 2 przedstawianie prostokątne

[z6] PN-EN ISO 5456-1:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 3 przedstawianie aksonometryczne

[z7] PN-EN ISO 5456-4:2006 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 4 rzutowanie środkowe

[z8] PN-ISO 128-1:2006 Rysunek techniczny – Zasady ogólne przedstawiania – Część 1: Wprowadzenie i indeks

[z9] PN-ISO 128-30:2006 Rysunek techniczny – Zasady ogólne przedstawiania – Część 30: Wymagania podstawowe dotyczące rzutów

[z10] PN-EN ISO 16090-1:2018-05 Bezpieczeństwo obrabiarek – Centra obrotowe, frezarki, obrabiarki przenośnikowe Część 1: Wymagania bezpieczeństwa

[z11] PN-EN ISO 13567-1:2017-11 Dokumentacja techniczna wyrobu – Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD – Część 1: Zasady ogólne

[z12] PN-EN ISO 13567-1:2017-12 Dokumentacja techniczna wyrobu – Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD – Część 2: Pojęcia, format oraz kody stosowane w dokumentacji budowlanej