



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Mechanik precyzyjny 731103

Projektowanie elementów metalowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego

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.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
2. Założenia organizacyjne.....	4
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu.....	4
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia.....	5
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	6
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	8
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej.....	9
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji.....	10
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Projektowanie elementów metalowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	12
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej.....	21
6.1. Pracownia projektowania elementów metalowych	21
7. Wykaz proponowanej literatury	28
8. Ewaluacja programu.....	29

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Dodatkowa umiejętność zawodowa – *Projektowanie elementów metalowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego* – wyodrębniona została w zawodzie mechanik precyzyjny. W zawodzie mechanik precyzyjny wyodrębniono jedną kwalifikację: MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych. Od mechanika precyzyjnego na obecnym rynku pracy wymaga się dodatkowych umiejętności związanych z projektowaniem elementów metalowych. Umiejętności te są związane z rozwojem rynku mechaniki. Ponadto rozwój Przemysłu 4.0 generuje potrzebę znajomości zasad projektowania, a także samego projektowania elementów metalowych. Wynagrodzenie (2019 r.) osób pracujących w zawodzie projektant elementów metalowych jest zróżnicowane i wynosi najczęściej od 4500 zł brutto do 5500 zł brutto miesięcznie w przeliczeniu na jeden etat. Wysokość otrzymywanego wynagrodzenia uzależniona jest m.in. od: – kompetencji (wiedza teoretyczna oraz doświadczenie), indywidualnego zakresu obowiązków, a także aktualnej sytuacji na rynku.

Podstawowym założeniem dodatkowej umiejętności zawodowej jest możliwość stworzenia dla uczniów szkół branżowych I stopnia nabywanie dodatkowych umiejętności takich jak: tworzenie dokumentacji technicznej 2D i 3D zgodnie z założeniami przekazanymi przez projektanta i standardami systemów CAD. W tym zakresie komunikuje się z projektantem w celu ustalenia wymagań technicznych dot. procesu produkcji, eksploatacji, obsługi oraz kasacji projektowanych obiektów technicznych. Sporządza szkice oraz wstępne rysunki techniczne do projektu i na ich podstawie przygotowuje w formie elektronicznej rysunki 2D i 3D, które składają się na projekt i dokumentację techniczną określonego obiektu technicznego.

Ukończenie dodatkowej umiejętności zawodowej da uczniowi większe możliwości znalezienia pracy na coraz to bardziej wymagającym rynku związanym z rozwojem elementów, podzespołów i zespołów mechaniki precyzyjnej.

Szkolenia, na których **uczeń po ukończeniu dodatkowej umiejętności zawodowej** może doskonalić i rozszerzać kompetencje, prowadzone są w formie stacjonarnej przez wyspecjalizowane instytucje szkoleniowe, producentów oprogramowania, stowarzyszenia i organizacje branżowe, pracodawców zatrudniających operatorów CAD. Przykładowa tematyka:

- branżowy rysunek techniczny – zasady tworzenia i czytania,
- projektowanie 2D i 3D w programie typu CAD 2D / 3D,
- techniki zarządzania dokumentacją,
- komunikacja wewnątrz organizacji.

Dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana w rzeczywistych warunkach pracy w przedsiębiorstwach z branży mechaniki precyzyjnej.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie mechanik precyzyjny obejmuje jedną kwalifikację:

MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynosi 1080. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w branżowej szkole I stopnia łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 50. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 32 tygodni, co stanowi 1600 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 520. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

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

- Liczba godzin – 100
- Czas trwania – dwa semestry

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi dwa semestry, zaczyna się w klasie trzeciej w pierwszym semestrze i kończy w klasie trzeciej w semestrze drugim. Tygodniowa liczba to 4 godzin.

W przypadku zajęć praktycznych powinny odbywać się one w grupach do 12 osób, z podziałem na zespoły 2-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na Wydziale Mechanicznym o kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
- posiadać przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży mechanicznej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą kuratora oświaty, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programowania i eksploatacji paneli operatorskich. Osobę zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, 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.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie stanowiska

Stanowiska w pracowni usytuowane w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej lub u pracodawcy. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania sprzętu pomiarowego, modeli oraz podzespołów układów elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych.

b. Wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko.

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska;

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V i 400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- zasilanie pneumatyczne (centralna instalacja zasilająca lub sprężarki stanowiskowe).
- instalacja ogrzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- szerokopasmowe łącze internetowe.

I. Pracownia projektowania elementów metalowych

1) stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

- stacja graficzna z monitorem podłączone do sieci lokalnej z dostępem Internetu,
- oprogramowanie biurowe,
- specjalistyczne oprogramowanie CAD/CAM.

2) wykaz modeli, symulatorów, fantomów

- modele do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- modele elementów, podzespołów i zespołów mechaniki precyzyjnej

-
- 3) biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska
 - normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego,
 - dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń
 - 4) wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
 - 5) wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej.

UWAGA

Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie mechanik precyzyjny w zakresie kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych Planując dodatkową umiejętność zawodową, należy zadbać, aby realizacja jej była możliwa do zrealizowania po nabyciu przez uczniów Branżowej Szkoły I Stopnia umiejętności z jednostki efektów kształcenia MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych, MEP.01.3. Montaż, naprawa i konserwacja mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych, MEP.01.4. Montaż, naprawa i konserwacja przyrządów pomiarowych oraz MEP.01.5. Montaż, naprawa i konserwacja urządzeń elektrycznych, pneumatycznych oraz hydraulicznych.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie mechanik precyzyjny Dodatkowej Umiejętności Zawodowej Projektowanie elementów metalowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Posługiwania się dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami dotyczącymi projektowania elementów metalowych
2. Posługiwania się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

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

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1. rozróżnia dokumentację techniczną, normy i certyfikaty w zakresie projektowania elementów metalowych	1. rozróżnia dokumentację techniczną elementów metalowych 2. rozróżnia normy i certyfikaty dotyczące elementów metalowych 3. posługuje się dokumentacją techniczną elementów metalowych 4. posługuje się normami i certyfikatami w zakresie projektowania elementów metalowych
2. przygotowuje szkice ręczne i wstępne rysunków technicznych elementów metalowych	1. wykonuje szkice ręczne oraz wstępne rysunki techniczne 2. dobiera odpowiednią skalę do wykonania rysunku 3. wykonuje rysunek techniczny zgodnie z obowiązującymi zasadami 4. wymiaruje rysunek techniczny 5. stosuje normy i przepisy branżowe
3. stosuje zasady dotyczące projektowania elementów	1. stosuje zasady dotyczące projektowania elementów



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
metalowych	metalowych 2. stosuje zasady tworzenia dokumentacji technicznej. 3. stosuje zasady opracowania projektu technicznego elementów metalowych
4. posługuje się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych	1. rozróżnia oprogramowanie do projektowania elementów metalowych 2. rozróżnia elementy oprogramowania do projektowania elementów metalowych 3. stosuje podstawowe polecenia oprogramowania do projektowania elementów metalowych 2D i 3D
5. projektuje elementy metalowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	1. posługuje się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych 2. tworzy dokumentację 2D elementów metalowych 3. tworzy dokumentację 3D elementów metalowych

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Projektowanie elementów metalowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Pracownia projektowania elementów metalowych	Podstawy pracy w programie	Uruchomienie i omówienie interfejsu oprogramowania. Komunikacja z programem Dostosowanie środowiska do własnych potrzeb Rodzaje współrzędnych Jednostki, skala i rozmiar papieru Przestrzeń modelu i arkusza, Format i granice rysunku Ustawienia parametrów rysowania Pomoce rysunkowe siatka i skok Rysowanie precyzyjne Otwieranie rysunków istniejących Zapisywanie rysunków w dowolnych formatach. Podstawowe polecenia rysunkowe	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Pracownia projektowania elementów metalowych	Podstawowe obiekty rysunkowe	Linia. Prosta. Multilinia. Pollylinia. Prostokąt. Wielobok. Łuk. Okrąg. Elipsa. Splajn. Punkt	3	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Polecenia edycyjne	Wymazywanie. Kopiowanie. Przesuwanie. Obracanie. Odbicie lustrzane. Odsuwanie. Zaokrąglanie. Fazowanie. Skalowanie. Szyk prostokątny. Szyk biegunowy. Rozciąganie. Wydłużanie. Przedłużanie. Przerywanie. Uchwyty. Rysowanie precyzyjne. Oglądanie rysunku, przybliżanie, oddalanie itp.	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Organizacja rysunku – warstwy	Tworzenie warstw i filozofia pracy z nimi. Ustalanie właściwości warstwy. Przenoszenie obiektów pomiędzy warstwami. Wyłączanie warstwy. Blokowanie warstwy. Zamrażanie warstwy	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Kreskowanie-tworzenie i edycja	Użycie istniejących wzorów kreskowania. Praca ze stylem użytkownika. Edycja kreskowania	3	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
				projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Tekst – wstawianie i edycja	<p>Napisy proste. Tworzenie i używanie stylów tekstu. Edytor napisów. Akapit tekstowy</p> <p>Modyfikacja treści.</p> <p>Formatowanie treści. Tło akapitu. Znaki specjalne. Ułamki, teksty łukowe</p> <p>Położenie napisów „na stosie”</p> <p>Dopasowanie szerokości napisu,</p> <p>Zasłanianie obiektu napisem</p> <p>Sprawdzanie pisowni</p> <p>Jakość wydruku napisów</p>	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Wymiarowanie	<p>Wymiarowanie. Wymiary liniowe</p> <p>Wymiar dopasowany.</p> <p>Wymiarowanie promienia</p> <p>Wymiarowanie średnicy</p> <p>Wymiarowanie średnicy w drugim rzucie Środek okręgu i linie środkowe Wymiarowanie kątów</p> <p>Wymiarowanie współrzędnych</p> <p>Łańcuch wymiarowy od linii bazowej Szeregowy łańcuch wymiarowy</p>	7	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego



Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
		<p>Szybkie wymiarowanie</p> <p>Edycja punktów wymiarowych</p> <p>Linia odniesienia</p> <p>Wymiarowanie zespolone</p> <p>Edycja wymiarów</p> <p>Użycie komend wymiarowania</p> <p>Menu kontekstowe</p> <p>Edycja wymiarów za pomocą uchwytów</p> <p>Właściwości - parametry wymiaru</p> <p>Zmiana treści napisu wymiarowego</p> <p>Rozbijanie wymiarów</p> <p>Style wymiarowe</p> <p>Sterowanie stylami wymiarowymi</p> <p>Usunięcie stylu wymiarowego</p> <p>Zmiana nazwy stylu wymiarowego</p> <p>Modyfikacja stylu wymiarowego</p> <p>Eksport i import stylów wymiarowych</p>		
Pracownia projektowania elementów metalowych	Drukowanie + Zaawansowany wydruk (połączone)	<p>Instalacja i konfiguracja drukarki</p> <p>Obszar wydruku</p> <p>Skala rysunków i wydruku</p>	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Pracownia projektowania elementów metalowych		Skala użytkownika Parametry plotowania rysunków Styl wydruku oparty na warstwach lub kolorach Użycie przestrzeni papieru		projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Tworzenie i edycja obiektów	Zaawansowane rysowanie polilinii Modyfikacja polilinii Szkicowanie Rysowanie chmurki Rysowanie zasłony Obwiednia Region Operacje na regionach Tworzenie i praca z rzutniami	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Bloki	Grupowanie obiektów i technika pracy z blokami Definiowanie Wstawianie Edycja	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Bloki z atrybutami	Definiowanie atrybutów Edycja atrybutów Edycja bloku z atrybutami Pozyskiwanie wartości atrybutów z rysunku	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
				komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	LUW, Multilinie	Lokalny Układ współrzędnych (LUW) Definiowanie Zapisywanie Wywoływanie Multilinie – ciąg dalszy Rysowanie Tworzenie stylu Edycja	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Definiowanie własnych obiektów	Tworzenie typów linii Tworzenie symboli Kreskowanie, Wypełnianie obszarów, style kreskowania Tworzenie slajdów Pisanie makr	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	3D – Podstawy	Układy współrzędnych Oglądanie rysunku w przestrzeni Generowanie podstawowych obiektów przestrzennych Styl wizualny	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
		Modelowanie krawędziowe		
Pracownia projektowania elementów metalowych	Modelowanie bryłowe	Prymitywy bryłowe Tworzenie brył poprzez wyciąganie Tworzenie brył poprzez obrót	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Modyfikacja konstrukcji	Odbicie lustrzane 3D Szyk 3D Obrót 3D Dopasowanie 3D	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Generowanie brył prostych	Tworzenie brył poprzez wyciąganie Tworzenie brył poprzez obrót	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Generowanie brył złożonych	Tworzenie bryły poprzez ukosowanie Tworzenie brył poprzez zaawansowane wyciąganie	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni projektowania komputerowego

Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Pracownia projektowania elementów metalowych	Edycja brył	Tworzenie powłoki Zmiana rozmiarów brył Przesuwanie otworów Zmiana wymiarów otworów	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Modelowanie siatkowe	Powierzchnia prostokreślna Powierzchnia walcowa Powierzchnia obrotowa Powierzchnia Coons'a	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Modelowanie powierzchniowe	Tworzenie powierzchni płaskiej Tworzenie powierzchni wypukłych Modyfikacja powierzchni Konwertowanie na powierzchnie typu NURBS	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Tworzenie dokumentacji 2D	Tworzenie rzutów prostokątnych Generowanie przekrojów Tworzenie szczegółów Wydruk dokumentacji	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów	Wizualizacja	Materiały Przypisanie	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia



Nazwa przedmioty/zajęć	Nazwa modułu	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
metalowych		Edycja Tworzenie własnych Światła Wstawianie Zmiana parametrów Kamery Wstawianie Edycja Środowisko Mgła Rendering		praktyczne w pracownik projektowania komputerowego
Pracownia projektowania elementów metalowych	Definiowanie własnych obiektów	Tworzenie typów linii Tworzenie symboli Tworzenie wzorów kreskowania Tworzenie slajdów Pisanie makr	4	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracownik projektowania komputerowego

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Pracownia projektowania elementów metalowych

6.1. Pracownia projektowania elementów metalowych

Cele ogólne przedmiotu

1. Nabywanie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych
2. Nabywanie umiejętności projektowania elementów metalowych

Cele operacyjne

1. podać zasady dotyczące projektowania elementów metalowych
2. posługiwać się dokumentacją techniczną podczas projektowania elementów metalowych
3. posługiwać się normami i certyfikatami w zakresie projektowania elementów metalowych
4. rozróżnić oprogramowanie do projektowania elementów metalowych
5. posługiwać się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych

Przedmiot	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
Pracownia projektowania elementów metalowych	Planowanie procesu projektowania elementów metalowych	25	<ul style="list-style-type: none"> • podać wymogi prawne dotyczące projektowania elementów 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się przepisami prawnymi w zakresie projektowania 	Klasa III



Przedmiot	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
	Wymogi prawne, normy i certyfikaty. Zasady wykonywania projektu elementów metalowych. Dokumentacja techniczna elementów metalowych.		<p>metalowych</p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnić normy i certyfikaty dotyczące projektowania elementów metalowych podać zasady wykonywania elementów metalowych rozróżnić dokumentację techniczną elementów metalowych 	<p>elementów metalowych</p> <ul style="list-style-type: none"> posługiwać się normami i certyfikatami w zakresie projektowania elementów metalowych stosować zasady dotyczące projektowania elementów metalowych posługiwać się dokumentacją techniczną w zakresie projektowania elementów metalowych 	
Pracownia projektowania elementów metalowych	Wprowadzenie do projektowania elementów metalowych. Zasady opracowywania projektu	25	<ul style="list-style-type: none"> podać zasady opracowania projektu technicznego elementów metalowych rozróżnić 	<ul style="list-style-type: none"> stosować zasady opracowania projektów technicznych elementów metalowych rozpoznawać 	Klasa III

Przedmiot	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
	technicznego. Symbole i oznaczenia stosowane przy projektowaniu elementów metalowych		<ul style="list-style-type: none"> • symbole stosowane podczas projektowania elementów metalowych • podać zasady projektowania systemów elementów metalowych 	<ul style="list-style-type: none"> • symbole stosowane podczas projektowania elementów metalowych • stosować zasady projektowania elementów metalowych 	
Pracownia projektowania elementów metalowych	<p>Oprogramowanie do projektowania elementów metalowych</p> <p>Rodzaje oprogramowania</p> <p>Podstawowe elementy oprogramowania</p> <p>Podstawowe polecenia oprogramowania</p> <p>Tworzenie dokumentacji 2D i 3D elementów metalowych</p>	50	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić oprogramowanie do projektowania elementów metalowych • rozróżnić podstawowe polecenia oprogramowania do projektowania elementów metalowych • rozróżnić elementy oprogramowania do projektowania elementów 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się oprogramowaniem do projektowania elementów metalowych • tworzyć dokumentację 2D i 3D elementów metalowych 	Klasa III

Przedmiot	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
			metalowych		

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z obsługą komputera szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni projektowania. Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, panele operatorskie.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni projektowania. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących posługiwania się dokumentacją techniczną podczas projektowania elementów metalowych, projektowanie elementów metalowych, zasadami dotyczącymi projektowania elementów metalowych.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.



Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

7. Wykaz proponowanej literatury

1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
2. Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady. Helion, Gliwice 2018.
3. Kazimierczak G., Pacula B., Budzyński A.: Solid Edge. Komputerowe wspomaganie projektowania. Helion, Gliwice 2018.
4. Maj T.: Rysunek techniczny budowlany. Podręcznik. WSiP, Warszawa 2017.
5. Malec T.: Projektowanie architektoniczne. Wprowadzenie do zawodu architekta. Helion, Gliwice 2018.
6. Miśniakiewicz E.: Skowroński W. Rysunek techniczny budowlany. Arkady, Warszawa 2017.
7. Noga B.: Inventor. Podstawy projektowania. Helion, Gliwice 2018.
8. Pikoń P.: AutoCAD 2018 PL. Helion, Gliwice 2018.
9. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion, Gliwice 2018.

8. Ewaluacja programu

Podczas ewaluacji można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,

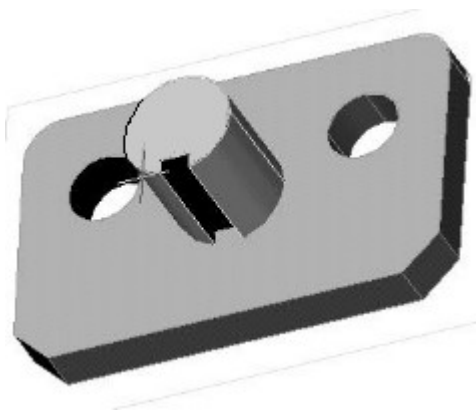
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

Wykonaj rysunek wykonawczy części, którą otrzymałeś, dokonaj jego poprawnego wydruku. Ułóż plan działania niezbędny do wykonania zadania. Uruchom komputer, a następnie program CAD. Otwórz nowy rysunek i wykonaj wszystkie czynności niezbędne do wykonania zadania. Powierzone zadanie wykonaj dokładnie z zachowaniem zasad bhp.



Instrukcja wykonania zadania

Aby bezpiecznie i poprawnie wykonać zadanie:

1. Przeanalizuj dokładnie treść zadania.
2. Zapisz w formularzu PLAN DZIAŁANIA:
 - a) czynności związane z wykonaniem zadania, w kolejności ich wykonywania,
 - b) wykaz narzędzi kontrolno-pomiarowych,
 - c) czynności związane z wykonaniem wydruku rysunku.
3. Przystąp do zorganizowania stanowiska pracy:
 - a) zgromadź i rozmieść na stanowisku pracy narzędzia, sprzęt kontrolno-pomiarowy, i instrukcje niezbędne do wykonania zadania,
 - b) sprawdź poprawność funkcjonowania komputera i programu CAD,
 - c) sprawdź poprawność zainstalowania i działania drukarki lub plotera.
4. Wykonaj zaplanowane czynności zmierzające do wykonania zadania, jakim jest wykonanie rysunku otrzymanej części.
5. Sprawdź poprawność wykonania rysunku zgodnie z zasadami i normami.
6. Po zakończeniu pracy wydrukuj rysunek i uporządkuj stanowisko pracy.
7. Zgłoś gotowość do prezentacji wykonanego zadania.
8. Zaprezentuj sposób wykonania zadania: omów czynności prowadzące do wykonania zadania, uzasadnij swoje działania, oceń jakość wykonywanej pracy w odniesieniu do dokumentacji zadania.

PLAN DZIAŁANIA

1. Zapisz czynności związane z wykonaniem zadania, w kolejności ich wykonywania
2. Wykaz narzędzi kontrolno-pomiarowych
3. Czynności związane z wykonaniem wydruku rysunku

Zadanie praktyczne

Wykonaj rysunek wykonawczy elementu, który otrzymałeś zgodnie z dokumentacją, dokonaj jego wydruku. Ułóż plan działania niezbędny do wykonania zadania.

Wykonaj pomiary, przygotuj elementy niezbędne do wykonania zadania dotyczące rysunku, jego prawidłowości i wyglądu. Powierzone zadanie wykonaj dokładnie z zachowaniem zasad bhp. Na wykonanie zadania masz 60 minut.

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
PLANOWANIE	Czynność 1: zapisanie kolejnych czynności związanych z wykonaniem zadania	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń uwzględnił w wykazie, co najmniej 4 z następujących czynności: <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzenie poprawności działania komputera, • sprawdzenie poprawności działania programu CAD, • sprawdzenie poprawności zainstalowania i działania drukarki lub plotera, • stworzenie warstw rysunkowych i przypisanie im odpowiednich rodzajów linii, • zdefiniowanie nowego stylu wymiarowania, • zdefiniowanie lub wybór stylu wydruku, • wykonanie rysunku 	

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
		<p>zgodnie z zasadami,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzenie poprawności rysunku i wydruku, • uporządkowanie stanowiska, • porządkowanie stanowiska pracy, • prezentacja wykonanego zadania <p>oraz co najmniej 3 spośród następujących elementów: sworznie i zawlecзки zabezpieczające, taśma miernicza, tyczki, myjka ciśnieniowa, młotek, komplet kluczy</p>	
PLANOWANIE	Czynność 2: sporządzenie wykazu niezbędnych narzędzi kontrolno-pomiarowych.	<p>Kryterium wykonania: 1 pkt. – jeżeli uczeń zapisał co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suwmiarka, • głębokościomierz suwmiarkowy. 	
PLANOWANIE	Czynność 3: czynności związane z wykonaniem wydruku rysunku.	<p>Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń zapisał co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wybór lub zdefiniowanie stylu wydruku, • sprawdzenie wielkości arkusza papieru na którym 	

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
		<p>możemy drukować,</p> <ul style="list-style-type: none"> ustawienie parametrów wydruku, sprawdzenie poprawności na podglądzie, sprawdzenie i ewentualna korekta poprawności wydruku 	

Suma punktów dla obszaru:

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
ORGANIZOWANIE	Czynność 4: zgromadzenie na stanowisku pracy niezbędnych narzędzi, sprzętu kontrolno-pomiarowego i instrukcji niezbędne do wykonania zadania	<p>Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń zgromadził i rozmieścił na stanowisku pracy co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> narzędzia kontrolno-pomiarowe, arkusze papieru 	
ORGANIZOWANIE	Czynność 5: Sprawdzenie poprawności działania komputera, programu CAD i drukarki.	<p>Kryterium wykonania: 1 pkt. – jeżeli uczeń ocenił poprawność działania komputera, programu CAD i drukarki lub plotera.</p>	

Suma punktów dla obszaru:

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
WYKONYWANIE	Czynność 6. Wykonanie pomiarów i szkicu przedmiotu.	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń wykonał pomiary i szkic przedmiotu	
WYKONYWANIE	Czynność 7. Stworzenie nowego rysunku z jego atrybutami takimi jak warstwy rysunkowe, style wymiarowania i wydruku.	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń stworzył nowy rysunek z warstwami i stylami wymiarowania i wydruku	
WYKONYWANIE	Czynność 8. Wykonanie prawidłowo rysunku z podziałem jego elementów na warstwach rysunkowych	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń prawidłowo wykonał rysunek z podziałem elementów na warstwach rysunkowych	
WYKONYWANIE	Czynność 9. Zwymiarowanie rysunku	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń prawidłowo, zgodnie z zasadami zwymiarował rysunek	
WYKONYWANIE	Czynność 10. Sprawdzenia prawidłowości działania drukarki lub plotera, wykonanie wydruku.	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń sprawdził działanie drukarki, wielkość arkusza, na którym możemy wykonać wydruk i wykonał wydruk	
WYKONYWANIE	Czynność 11: Sprawdzenie jakości pracy	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń po wykonaniu zadania sprawdził poprawność i	

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
		czytelność rysunku	
WYKONYWANIE	Czynność 12: Porządkowanie stanowiska pracy.	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń po zakończeniu zadania uporządkował stanowisko pracy.	

Suma punktów dla obszaru:

Obszar/standard	Czynności oceniane i kryteria wykonania	Kryteria wykonania ocenianych czynności	Liczba punktów 0 - 1
PREZENTOWANIE	Czynność 13. Omówienie wszystkich czynności podczas wykonywania rysunku	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń omówił wszystkie czynności podczas wykonywania rysunku.	
PREZENTOWANIE	Czynność 14. Uzasadnienie kolejności postępowania.	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń kolejność postępowania podczas wykonywania zadania	
PREZENTOWANIE	Czynność 15. Ocena poprawności i czytelności wykonanego rysunku	Kryterium wykonania: 1 pkt – jeżeli uczeń ocenił jakość wykonanej pracy.	

Suma punktów dla obszaru:

Razem liczba wszystkich punktów:

Czynność wykonana – 1 pkt., niewykonana – 0 pkt.