



---

## **Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Złotnik-jubiler 731305**

### **Obsługiwanie urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie**

**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

|  |    |
|--|----|
| 1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej .....   | 3  |
| 2. Założenia organizacyjne.....  | 5  |
| 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu .....   | 5  |
| 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 .....                           | 11 |
| 3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej.....   | 12 |
| 4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji .....                              | 13 |
| 5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługiwanie urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie..... | 23 |
| 6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej....   | 26 |
| 6.1. Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki .....   | 30 |
| 6.2. Pracownia maszyn i urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych  | 41 |
| 6.3. Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych.....    | 46 |
| 7. Wykaz niezbędnej literatury .....   | 53 |
| 8. Ewaluacja programu.....   | 54 |

## 1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Zawód złotnik – jubiler należy obecnie do zawodów niszowych. Niewiele jest obecnie szkół w Polsce kształcących w tym zawodzie. Niewielkie jest także zainteresowanie wśród uczniów tym zawodem. Jednak od kilku lat obserwuje się wzrost na rynku wyrobów luksusowych, wśród których na pierwsze miejsce wysuwa się rynek wyrobów złotniczych.

Od współczesnego złotnika – jubilera wymaga się coraz to nowszych kompetencji. Posługiwanie się takimi narzędziami jak imadła, kowadła, szczypce, pęsety, nożyce, młotki, prasy, przecinaki, rylce, walcarki, polerki elektryczne, wiertarki, pilniki, piłki włosowe, nie wystarczy do tego aby wyrób mógł z powodzeniem zadowolić potencjalnego klienta. Wśród umiejętności, których wymaga się od współczesnego złotnika – jubilera, to posługiwanie się precyzyjnymi narzędziami chociażby do grawerowania.

Grawerowanie definiowane jest jako wykonywanie wgłębień o różnych głębokościach, na różnych powierzchniach. W ten sposób można stworzyć rozmaite wzory czy napisy. Obecnie jest to proces zautomatyzowany, co znacznie ułatwia i przyspiesza pracę grawera. Co więcej, grawerstwo uważa się na rzemiosło równe rytowaniu klasycznemu i laserowemu, a także trawieniu kwasami. Obecnie samo grawerstwo jest zajęciem niszowym. Często zautomatyzowane procesy przemysłowe, nie potrzebują mistrzów tej dziedziny. Dodatkowo większość osób zajmujących się grawerunkiem łączy to z innym rzemiosłem. Najpopularniejsze jest wyrabianie przedmiotów szklanych i metalowych, takich jak biżuteria i ozdoby domu. Grawerowanie to z pewnością jedna z najbardziej wymagających technik zdobniczych. Wymaga nie tylko cierpliwości, ale i pewnych zdolności manualnych i przede wszystkim stabilnych dłoni. Co więcej, niezbędna jest wytrwałość, gdyż niezwykle rzadko nasze umiejętności spełniają oczekiwania. W związku z tym od współczesnego złotnika – jubilera wymaga się znajomości obsługi grawerek pneumatycznych, których zastosowanie przyczynia się do rozwoju nowoczesnych form grawerowania.

---

Dodatkową umiejętnością jest oprawianie kamieni jubilerskich. Wyroby jubilerskie wykonane są z coraz to atrakcyjniejszych kamieni wyróżniających się nie tylko formą, ale także i wielkością. Posługiwanie się młotkiem pneumatycznym daje współczesnemu złotnikowi – jubilerowi możliwość tworzenia nowocześniejszych biżuterii.

Dodatkowa umiejętność zawodowa – Obsługa urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie umożliwi uczniom nabycie dodatkowych umiejętności w zakresie posługiwania się pneumatycznymi narzędziami w złotnictwie i jubilerstwie. Do pneumatycznych urządzeń stosowanych w złotnictwie i jubilerstwie można zaliczyć grawerki pneumatyczne, pneumatyczne znaczniki do grawerowania, młotek pneumatyczny do obsadzania kamieni, pneumatyczny młotek do diamentowania.

## 2. Założenia organizacyjne

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie złotnik – jubiler obejmuje jedną kwalifikację:

**MEP.05.** Wykonywanie i naprawa wyrobów złotniczych i jubilerskich

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynosi 1160.

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 440. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

- Liczba godzin – 160
- 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 9 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.



---

Warsztaty szkolne wyposażone w:

- stanowiska do prac przygotowawczych i pomocniczych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w imadło, przyrządy do zmniejszania i powiększania obręczek, bizownica, Anka wraz z zestawem puncyn, bizownica Anka rowkowa z zestawem trzpieni, podkładki do kształtowania blach i drutów, kastowniki, wykrojniki, zestaw młotków jubilerskich, nożyce dźwigniowe do cięcia blach, przeciągadła pojedyncze i zespolone, rygle o różnych kształtach, płytę kowalską, kowadło, suwmiarkę, mikrometr, cyrkle do pomiarów i trasowania, katalogi narzędzi, maszyn, urządzeń i przyrządów pomiarowych stosowanych do prac przygotowawczych i pomocniczych w złotnictwie i jubilerstwie, środki ochrony indywidualnej,
- stanowiska topienia i odlewania metali szlachetnych (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w piec do topienia stopów srebra i złota, palnik gazowy, wlewaki pionowe i poziome do odlewania blachy i drutów, tygle do topienia metali, uchwyty do tygli, płytki do wyżarzania niezawierające azbestu, topniki, gazy i związki chemiczne stosowane przy topieniu, metale szlachetne, metale nieszlachetne do otrzymania stopów metali szlachetnych, katalogi narzędzi, maszyn, urządzeń do topienia i odlewania metali szlachetnych, środki ochrony indywidualnej stosowane podczas topienia i odlewania metalu,
- stanowiska walcowania blach i drutu (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w walcarkę ręczną lub elektryczną, suwmiarkę, mikrometr, katalogi narzędzi, maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej, przyrządów pomiarowych i środki ochrony indywidualnej,
- stanowiska do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej materiałów złotniczych i jubilerskich (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w palnik, piec do wyżarzania, urządzenie do platerowania, urządzenie elektryczne do wytrawiania, kąpiele do platerowania, bezcjankowe kąpiele do usuwania powłok, substancje odtłuszczające, kąpiele trawiące, substancje do oksydowania złota i srebra, rod w płynie, kwas cytrynowy, katalogi narzędzi,

---

maszyn, urządzeń i przyrządów pomiarowych do obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej i elektrochemicznej materiałów złotniczych i jubilerskich, środki ochrony indywidualnej stosowane podczas prac z substancjami chemicznymi,

- stanowiska do obróbki ręcznej, mechanicznej, montażu elementów wyrobów złotniczych i jubilerskich (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w stół jubilerski, krzesło z oparciem i regulowaną wysokością, palnik gazowy, ramkę do piłek włosowych, pęsety, silnik z giętkim wałkiem i prostnicą, zestaw narzędzi do obróbki mechanicznej (komplet wiertel, frezy kształtowe, talerzowe, walcowostożkowe), zestaw narzędzi do ręcznej obróbki skrawaniem (piłki włosowe, zestaw pilników kształtowych jubilerskich, papiery ściernie o różnej gradacji ziarna), uchwyty różnego rodzaju, płytkę lutowniczą, zestaw młotków (młotek metalowy, drewniany lub z tworzywa), rygle o różnych kształtach, kulę grawerską, rylce, nożyce do blachy, zestaw szczypiec (boczne i czołowe), zestaw zakuwaków do oprawy kamieni jubilerskich, kornaiseny, kowadełka, skrobaki, zestaw kleszczy (okrągłe, płaskie, zbieżne, półokrągłe), uchwyty do lutowania, modele opraw kamieni jubilerskich, elementy wyrobów złotniczych i jubilerskich, lutówki, pasty lutownicze, luty, pasty i płyny do zabezpieczania lutowanych powierzchni, katalogi narzędzi, maszyn, urządzeń i przyrządów pomiarowych do obróbki ręcznej, mechanicznej oraz montażu elementów wyrobów złotniczych i jubilerskich, środki ochrony indywidualnej,
- stanowiska do szlifowania i polerowania (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w: polerkę stołową z wyciągiem, polerkę bębnową, polerkę magnetyczną, myjkę ultradźwiękową, szczotki i filce polerskie, szczotki do matowania, pasty i preparaty polerskie, wsady polerskie do polerki bębnowej, wsady polerskie do polerki magnetycznej, środki czyszczące do myjki ultradźwiękowej, papiery ściernie, katalogi narzędzi, maszyn, urządzeń, środki ochrony indywidualnej stosowane podczas prac szlifierskich i polerskich.

Dodatkowo w celu realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest, aby na wyposażeniu warsztatów znajdowały się maszyny i urządzenia pneumatyczne, takie jak grawerka pneumatyczna, szlifierka jubilerska.

---

## 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 złotnik-jubiler w zakresie kwalifikacji Wykonywanie i naprawa wyrobów złotniczych i jubilerskich. 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.05.2. Podstawy złotnictwa i jubilerstwa oraz MEP.05.3. Oprawianie kamieni jubilerskich. Proponowana dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana równocześnie z efektami zawartymi w MEP.05.4. Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich.

### 3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie złotnik – jubiler Dodatkowej Umiejętności Zawodowej Obsługiwanie urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Dobierania urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie, tj. grawerek pneumatycznych, pneumatycznych znaczników do grawerowania, młotków pneumatycznych do obsadzania kamieni, pneumatyczny młotków do diamentowania
2. Obsługiwanie urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie, tj. grawerek pneumatycznych, pneumatycznych znaczników do grawerowania, młotków pneumatycznych do obsadzania kamieni, pneumatyczny młotków do diamentowania
3. Eksploatacji urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie, tj. grawerek pneumatycznych, pneumatycznych znaczników do grawerowania, młotków pneumatycznych do obsadzania kamieni, pneumatyczny młotków do diamentowania.

#### 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:

| <b>Efekty kształcenia</b>                                     | <b>Kryteria weryfikacji</b>  |
|---|--|
| <b>Uczeń</b>  | <b>Uczeń</b>   |
| 1. charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne</li> <li>2. rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli</li> <li>3. wyjaśnia działanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych</li> </ol>   |
| 2. wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego</li> <li>2. opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego</li> <li>3. rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego</li> <li>4. określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów</li> </ol> |

| Efekty kształcenia   | Kryteria weryfikacji  |
|--|---|
| Uczeń  | Uczeń   |
| <p>3. charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych</p> | <p>5. rysuje diagramy funkcyjne</p> <p>1. opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników</p> <p>2. określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników</p>                                     |
| <p>4. dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych</p>                  | <p>1. rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu, przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu</p> <p>2. wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych</p> |

| <b>Efekty kształcenia</b>  | <b>Kryteria weryfikacji</b>  |
|--|--|
| <b>Uczeń</b>   | <b>Uczeń</b>   |
| 5. charakteryzuje maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnia maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>2. wyjaśnia działanie maszyn i urządzeń pneumatycznych stosowanych w złotnictwie i jubilerstwie</li> </ol>   |
| 6. obsługuje maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne</li> <li>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi</li> </ol>   |
| 7. ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w maszynach i urządzeniach w złotnictwie i jubilerstwie | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>2. dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>3. lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych</li> </ol> |
| 8. kontroluje poprawność działania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. określa metody kontroli poprawności działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>2. ocenia poprawność działania</li> </ol>  |

| Efekty kształcenia  | Kryteria weryfikacji  |
|---|---|
| Uczeń   | Uczeń   |
|   | <p>maszyn i urządzeń pneumatycznych</p> <p>3. usuwa błędy występujące podczas działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</p>  |
| <p>9. naprawia wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</p>   | <p>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne do naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</p> <p>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi do naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</p> <p>3. ocenia jakość naprawy wyrobów złotniczych i jubilerskich</p>        |
| <p>10. przerabia wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</p> | <p>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne do przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</p> <p>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi do przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</p> <p>3. ocenia jakość przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</p> |

| Efekty kształcenia | Kryteria weryfikacji | Nazwa przedmiotu |
|--------------------|----------------------|------------------|
|--------------------|----------------------|------------------|



| Uczeń  | Uczeń   |  |
|--|---|--|
| <p>1. charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne</p> | <p>1. rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne</p> <p>2. rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli</p> <p>3. wyjaśnia działanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych</p>   | <p>Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki</p> |
| <p>2. wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego</p>       | <p>1. rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego</p> <p>2. opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego</p> <p>3. rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego</p> <p>4. określa diagramy funkcyjne, np. diagramy</p> | <p>Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki</p> |

| <b>Efekty kształcenia</b>   | <b>Kryteria weryfikacji</b>  | <b>Nazwa przedmiotu</b>                     |
|---|--|---|
| <b>Uczeń</b>  | <b>Uczeń</b>   |   |
|   | drogowe i diagramy stanów<br><br>5. rysuje diagramy funkcyjne  |   |
| 3. charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych | 6. opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników<br><br>7. określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników | Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki     |
| 4. dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych                  | 1. rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki  | Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych |



| Efekty kształcenia  | Kryteria weryfikacji  | Nazwa przedmiotu   |
|---|---|--|
| Uczeń   | Uczeń   |  |
|   | <p>przepływu,<br/>przepływomierze,<br/>przetworniki ciśnienia,<br/>czujniki analogowe i<br/>cyfrowe na podstawie<br/>symboli, oznaczeń i<br/>wyglądu</p> <p>2. wykonuje pomiary<br/>wielkości w układach<br/>pneumatycznych</p>     |  |
| <p>5. charakteryzuje maszyny i<br/>urządzenia pneumatyczne<br/>stosowane w złotnictwie i<br/>jubilerstwie</p> | <p>1. rozróżnia maszyny i<br/>urządzenia<br/>pneumatyczne<br/>stosowane w złotnictwie i<br/>jubilerstwie</p> <p>2. wyjaśnia działanie<br/>maszyn i urządzeń<br/>pneumatycznych<br/>stosowanych w<br/>złotnictwie i jubilerstwie</p> | <p>Pracowania maszyn i<br/>urządzeń<br/>pneumatycznych</p> |
| <p>6. obsługuje maszyny i<br/>urządzenia pneumatyczne<br/>stosowane w złotnictwie i<br/>jubilerstwie</p>      | <p>1. dobiera maszyny i<br/>urządzenia<br/>pneumatyczne</p> <p>2. posługuje się maszynami</p>   | <p>Pracowania maszyn i<br/>urządzeń<br/>pneumatycznych</p> |

| Efekty kształcenia   | Kryteria weryfikacji   | Nazwa przedmiotu                            |
|--|--|---|
| Uczeń  | Uczeń  |   |
|  | i urządzeniami pneumatycznymi  |   |
| 7. ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w maszynach i urządzeniach w złotnictwie i jubilerstwie | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>2. dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>3. lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych</li> </ol> | Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych |
| 8. kontroluje poprawność działania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. określa metody kontroli poprawności działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>2. ocenia poprawność działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>3. usuwa błędy</li> </ol>   | Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych |

| Efekty kształcenia   | Kryteria weryfikacji  | Nazwa przedmiotu  |
|--|---|---|
| Uczeń  | Uczeń   |   |
|  | występujące podczas działania maszyn i urządzeń pneumatycznych  |   |
| 9. naprawia wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne do naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> <li>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi do naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> <li>3. ocenia jakość naprawy wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> </ol> | Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych |
| 10. przerabia wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne do przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> <li>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi do</li> </ol>  | Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych |



| <b>Efekty kształcenia</b> | <b>Kryteria weryfikacji</b>  | <b>Nazwa przedmiotu</b> |
|---------------------------|--|-------------------------|
| <b>Uczeń</b>              | <b>Uczeń</b>   |                         |
|                           | przerabiania wyrobów<br>złotniczych i jubilerskich<br><br>3. ocenia jakość<br>przerabiania wyrobów<br>złotniczych i jubilerskich |                         |

## 5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

### – Obsługiwanie urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie

| Nazwa przedmioty/zajęć                     | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Uwagi o realizacji                       |
|--|---|---------------|--|
| I. Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | Wytwarzanie, rozprowadzanie i przygotowanie sprężonego powietrza.<br>Budowa instalacji pneumatycznej.<br>Wytwarzanie sprężonego powietrza.<br>Metody osuszania sprężonego powietrza.<br>Sprężarki. Rozprowadzanie sprężonego powietrza. Przygotowanie sprężonego powietrza  | 10            | Pogadanka z instruktorem                 |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki    | Silniki pneumatyczne. Siłowniki pneumatyczne. Siłowniki pneumatyczne wahadłowe. Specjalne siłowniki pneumatyczne. Parametry siłowników pneumatycznych i zasady doboru siłowników. Zawory pneumatyczne. Cechy funkcjonalne zaworów rozdzielających, symbolika zaworów.<br>Typowe konstrukcje zaworów rozdzielających. Inne zawory sterujące kierunkiem przepływu. Zawory sterujące natężeniem przepływu. Zawory sterujące cieniem i zawory odcinające. Zawory elektropneumatyczne.<br>Elektropneumatyczne zawory proporcjonalne. Proporcjonalne zawory ciśnieniowe. Proporcjonalne zawory rozdzielające. | 30            | Pogadanka z instruktorem                 |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki    | Zasady projektowania pneumatycznych układów sterowania. Zasady rysowania  | 10            | Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne |

| Nazwa przedmioty/zajęć   | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Uwagi o realizacji  |
|--|---|---------------|---|
|  | schematów układów pneumatycznych.<br>Diagramy funkcyjne. Diagram drogowy.<br>Diagram stanów. Projektowanie i realizacja przebiegu procesu sterowania pneumatycznego z wykorzystaniem diagramów stanów.  |               | w zakładzie pracy   |
| II. Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych  | Budowa i zasada działania maszyn i urządzeń pneumatycznych.<br>Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń pneumatycznych. Montaż elementów, podzespołów i zespołów w maszynach i urządzeniach pneumatycznych.  | 30            | Ćwiczenia praktyczne, zajęcia warsztatowe<br>zajęcia praktyczne w zakładzie pracy   |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych  | Obsługa maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie. Eksploatacja maszyn i urządzeń pneumatycznych  | 20            | Ćwiczenia praktyczne, zajęcia warsztatowe, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy   |
| III. Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych | Metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich. Naprawa wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych, tj. grawerki pneumatyczne, pneumatyczne znaczniki do grawerowania, młotek pneumatyczny do oprawiania kamieni, pneumatyczny młotek do diamentowania | 30            | Ćwiczenia praktyczne, np. grawerowanie z wykorzystaniem grawerki pneumatycznej, obsługa pneumatycznego znacznika do grawerowania, posługiwanie się młotkiem do diamentowania<br>zajęcia warsztatowe, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy |





| Nazwa przedmioty/zajęć | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Uwagi o realizacji  |
|------------------------|---|---------------|---|
|                        | Metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich. Przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych, tj. tj. grawerki pneumatyczne, pneumatyczne znaczniki do grawerowania, młotek pneumatyczny do oprawiania kamieni, pneumatyczny młotek do diamentowania | 30            | Ćwiczenia praktyczne, np. grawerowanie z wykorzystaniem grawerki pneumatycznej, obsługa pneumatycznego znacznika do grawerowania, posługiwanie się młotkiem do diamentowania<br><br>zajęcia warsztatowe, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy |

## 6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

### Wykaz przedmiotów nauczania

1. Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki
2. Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych
3. Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych

| Nazwa przedmiotu                        | Efekty kształcenia<br>Uczeń                                   | Kryteria weryfikacji<br>Uczeń  |
|---|---|--|
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | 1. charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne | 1. rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne<br><br>2. rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli<br><br>3. wyjaśnia działanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | 2. wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego       | 1. rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i  |

| Nazwa przedmiotu                        | Efekty kształcenia<br>Uczeń   | Kryteria weryfikacji<br>Uczeń  |
|---|---|--|
|   |   | <p>pośredniego</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego</li> <li>3. rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego</li> <li>4. określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów</li> <li>5. rysuje diagramy funkcyjne</li> </ol> |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | 3. charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników</li> <li>2. określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów,</li> </ol>                         |

| Nazwa przedmiotu                            | Efekty kształcenia<br>Uczeń  | Kryteria weryfikacji<br>Uczeń  |
|---|--|--|
|   |  | filtrów, pomp, sprężarek i silników  |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | 4. dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych                       | 1. rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu, przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu<br><br>2. wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | 5. charakteryzuje maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie | 1. rozróżnia maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie<br><br>2. wyjaśnia działanie   |

| Nazwa przedmiotu                            | Efekty kształcenia<br>Uczeń  | Kryteria weryfikacji<br>Uczeń   |
|---|--|---|
|   |  | <p>maszyn i urządzeń pneumatycznych stosowanych w złotnictwie i jubilerstwie</p>  |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | 6. obsługuje maszyny i urządzenia pneumatyczne stosowane w złotnictwie i jubilerstwie  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera maszyny i urządzenia pneumatyczne</li> <li>2. posługuje się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi</li> </ol>  |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | 7. ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w maszynach i urządzeniach w złotnictwie i jubilerstwie | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>2. dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu</li> <li>3. lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów</li> </ol> |

| Nazwa przedmiotu  | Efekty kształcenia<br>Uczeń  | Kryteria weryfikacji<br>Uczeń  |
|---|--|--|
|   |  | pneumatycznych   |
| Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych | 8. kontroluje poprawność działania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie | <ol style="list-style-type: none"> <li>określa metody kontroli poprawności działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>ocenia poprawność działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>usuwa błędy występujące podczas działania maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> </ol> |

## 6.1. Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki

### Cele ogólne przedmiotu

- Nabywanie umiejętności rozróżniania elementów, podzespołów i zespołów pneumatyki i elektropneumatyki na podstawie wyglądu i oznaczeń
- Nabywanie umiejętności określania funkcji i zastosowania elementów, podzespołów i zespołów pneumatyki i elektropneumatyki

### Cele operacyjne:

- Rozpoznawać elementy wytwarzania, rozprowadzania i przygotowania sprężonego powietrza

2. Określać funkcje elementów wytwarzania, rozprowadzania i przygotowania sprężonego powietrza
3. Określać funkcje elementów instalacji pneumatycznej i elektropneumatycznej
4. Rozpoznawać elementy instalacji pneumatycznej i elektropneumatycznej na podstawie oznaczeń i symboli
5. Określać funkcje sprężarek
6. Rozpoznawać sprężarki na podstawie oznaczeń i symboli
7. Określać funkcje siłowników
8. Rozpoznawać siłowniki na podstawie symboli
9. Dobierać parametry siłowników do instalacji pneumatycznej
10. Określać funkcje zaworów
11. Rozpoznawać zawory na podstawie oznaczeń i symboli
12. Dobierać parametry zaworów
13. Wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów, siłowników i silników
14. Rysować symbole zaworów, siłowników i silników
15. Określać parametry pracy zaworów, siłowników i silników
16. Dobierać zawory, siłowniki i silniki do instalacji pneumatycznej

| Dział programowy                           | Tematy jednostek metodycznych  | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|--|--|---------------|--|---|--|
| I. Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | Wytwarzanie, rozprowadzanie i przygotowanie sprężonego powietrza. Budowa instalacji pneumatycznej. Wytwarzanie sprężonego powietrza. Metody osuszania sprężonego powietrza. Sprężarki. Rozprowadzanie sprężonego powietrza. Przygotowanie sprężonego powietrza | 10            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać elementy służące do wytwarzania, rozprowadzania i przygotowania sprężonego powietrza</li> <li>• rozróżnić elementy służące do wytwarzania, rozprowadzania i przygotowania sprężonego powietrza na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• opisać budowę i zasadę działania sprężarki</li> <li>• rozróżnić sprężarki na podstawie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dobrać elementy służące do wytwarzania, rozprowadzania i przygotowania sprężonego powietrza</li> <li>• dobrać sprężarki do instalacji pneumatycznej</li> </ul> | Klasa III                              |



| Dział programowy                        | Tematy jednostek metodycznych  | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|---|--|---------------|--|---|--|
|   |  |               | opisu i symboli  |   |  |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | <p>Silniki pneumatyczne.<br/>Siłowniki pneumatyczne.<br/>Siłowniki pneumatyczne wahadłowe. Specjalne siłowniki pneumatyczne.<br/>Parametry siłowników pneumatycznych i zasady doboru siłowników.<br/>Zawory pneumatyczne.<br/>Cechy funkcjonalne zaworów rozdzielających, symbolika zaworów.<br/>Typowe konstrukcje zaworów rozdzielających.<br/>Inne zawory sterujące kierunkiem przepływu.<br/>Zawory sterujące natężeniem przepływu.<br/>Zawory sterujące cieniem i zawory odcinające. Zawory elektropneumatyczne.<br/>Elektropneumatyczne zawory proporcjonalne.<br/>Proporcjonalne zawory ciśnieniowe.<br/>Proporcjonalne zawory rozdzielające.</p> | 30            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać klasyfikację siłowników pneumatycznych,</li> <li>• zdefiniować podstawowe parametry siłowników pneumatycznych,</li> <li>• narysować symbole i oznaczenia siłowników pneumatycznych,</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania siłowników pneumatycznych,</li> <li>• rozróżnić siłowniki pneumatyczne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć podstawowe parametry siłowników pneumatycznych,</li> <li>• dobrać siłowniki do układów pneumatycznych,</li> <li>• obliczyć podstawowe parametry silników</li> <li>• dobierać silniki do instalacji pneumatycznej i elektropneumatycznej</li> <li>• obliczyć podstawowe parametry zaworów</li> <li>• dobrać zawory do instalacji pneumatycznej i elektropneumatycznej</li> </ul> | Klasa III                              |



| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godzin | Wymagania programowe<br>Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Wymagania programowe<br>Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi: | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|------------------|-------------------------------|---------------|--|---|--|
|                  |                               |               | <p>, na podstawie symboli i oznaczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać klasyfikację silników</li> <li>• podać podstawowe parametry silników</li> <li>• narysować symbole i oznaczenia silników</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania silników</li> <li>• rozróżnić silniki na podstawie symboli i oznaczeń</li> <li>• podać klasyfikację zaworów</li> </ul> |   |  |

| Dział programowy                        | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|---|---|---------------|--|---|--|
|   |   |               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać podstawowe parametry zaworów</li> <li>• narysować symbole i oznaczenia zaworów</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów</li> <li>• rozróżnić zawory na podstawie symboli i oznaczeń</li> </ul> |   |  |
| Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki | Zasady projektowania pneumatycznych układów sterowania. Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych. Diagramy funkcyjne. Diagram drogowy. Diagram | 10            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić zasady projektowania pneumatycznych układów sterowania</li> <li>• określić zasady</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosować zasady projektowania pneumatycznych układów sterowania</li> <li>• zastosować zasady rysowania schematów układów pneumatycznych</li> </ul> | Klasa III                              |

| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych  | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:                      | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|------------------|--|---------------|---|---|--|
|                  | stanów. Projektowanie i realizacja przebiegu procesu sterowania pneumatycznego z wykorzystaniem diagramów stanów |               | rysowania schematów pneumatycznych<br>• rozróżnić symbole stosowane na diagramach funkcyjnych, drogowych i stanów | i elektropneumatycznych<br>• narysować diagramy funkcyjne, drogowe i stanów |  |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

### Propozycje metod nauczania:

Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procesu a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują ucznia do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdziany w formie tekstu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i

---

innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania

- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej od ucznia

Dla przedmiotu Podstawy pneumatyki i elektropneumatyki, który należy do przedmiotów teoretycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- wykład problemowy
- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- ćwiczenia praktyczne

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być także ćwiczenia praktyczne, które ułatwią uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji, oraz metoda przypadku polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem. W trakcie realizacji zajęć nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,

- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące.
- nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W przypadku realizacji ćwiczeń praktycznych powinny być stosowane formy organizacyjne indywidualne. 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**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia, powinny się znajdować: katalogi elementów i podzespołów pneumatycznych, układy demonstracyjne, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Modele układów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Zestawy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych umożliwiające łączenie i uruchamianie prostych układów hydraulicznych. Katalog elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i pneumatycznych i elektropneumatycznych ilustrujące: strukturę układów pneumatycznych i elektropneumatycznych, budowę i działanie siłowników oraz silników, zaworów.

### **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 pneumatyki i elektropneumatyki. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności rozróżniania, dobierania elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych

## 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 z 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. kształtowanie 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.



---

## 6.2. Pracownia maszyn i urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych

### Cele ogólne przedmiotu

1. Kształtowanie umiejętności dobierania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie
2. Nabywanie umiejętności posługiwania się maszynami i urządzeniami pneumatycznymi w złotnictwie i jubilerstwie
3. Kształtowanie umiejętności eksploataowania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie

### Cele operacyjne

1. Wyjaśnić budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń pneumatycznych
2. Rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie
3. Stosować zasady dotyczące montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w maszynach i urządzeniach
4. Montować elementy, podzespoły i zespoły w maszynach i urządzeniach pneumatycznych
5. Stosować zasady obsługi maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie
6. Obsługiwać maszyny i urządzenia pneumatyczne w złotnictwie i jubilerstwie
7. Stosować zasady eksploatacji maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie
8. Eksploatować maszyny i urządzenia pneumatyczne w złotnictwie i jubilerstwie



| Dział programowy                            | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Uwagi o realizacji / Etap realizacji |
|---|---|---------------|---|---|--------------------------------------|
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | Budowa i zasada działania maszyn i urządzeń pneumatycznych.<br>Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń pneumatycznych.<br>Montaż elementów, podzespołów i zespołów w maszynach i urządzeniach pneumatycznych. | 30            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyjaśnić budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>• Rozróżniać elementy, podzespoły i zespoły w maszynach i urządzeniach pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>• Stosować zasady dotyczące montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w maszynach i urządzeniach</li> <li>• Rozróżnić dokumentację</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobierać elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>• Montować maszyny i urządzenia pneumatyczne w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>• Stosować dokumentację techniczną maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie</li> </ul> | Klasa III                            |

| Dział programowy                            | Tematy jednostek metodycznych  | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Uwagi o realizacji / Etap realizacji |
|---|--|---------------|---|--|--------------------------------------|
|   |  |               | maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie   |  |                                      |
| Pracowania maszyn i urządzeń pneumatycznych | Obsługa maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie. Eksploatacja maszyn i urządzeń pneumatycznych | 20            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymienić zasady dotyczące obsługi maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>• Wymienić zasady dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń pneumatycznych w złotnictwie i jubilerstwie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługiwać maszyny i urządzenia pneumatyczne w złotnictwie i jubilerstwie</li> <li>• Eksploatować maszyny i urządzenia pneumatyczne w złotnictwie i jubilerstwie</li> </ul> | Klasa III                            |

## 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:**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia, powinny się znajdować: katalogi elementów i podzespołów pneumatycznych, układy demonstracyjne, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Modele układów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Zestawy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych umożliwiające łączenie i uruchamianie prostych układów hydraulicznych. Katalog elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i pneumatycznych i elektropneumatycznych ilustrujące: strukturę układów pneumatycznych i elektropneumatycznych, budowę i działanie siłowników oraz silników, zaworów, maszyny i urządzenia pneumatyczne występujące w złotnictwie i jubilerstwie.

### **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 maszyn i urządzeń pneumatycznych. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w

złotnictwie i jubilerstwie, obsługi i eksploatacji maszyn i urządzeń pneumatycznych występujących w złotnictwie i jubilerstwie.

### **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 osiąganych przez uczniów.

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

### **6.3. Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych**

---

## Cele ogólne przedmiotu

1. Naprawianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
2. Przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych

## Cele operacyjne

1. Rozróżnić metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
2. Dobrać metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
3. Znać zasady metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
4. Stosować zasady metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
5. Naprawiać wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
6. Rozróżnić metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
7. Dobrać metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
8. Znać zasady przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych
9. Przerabiać wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych

| Dział programowy  | Tematy jednostek metodycznych   | Liczba godzin | Wymagania programowe Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Wymagania programowe Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Uwagi o realizacji/<br>Etap realizacji |
|---|---|---------------|---|--|--|
| Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych | Metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich. Naprawa wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych | 30            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozróżnić metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>• Dobrać metody naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>• Dobrać maszyny i urządzenia pneumatyczne do naprawiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posługiwać się maszynami i urządzeniami do naprawy wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> <li>• Naprawić wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> </ul> | Klasa III                              |



|  |  |           |  |   |                  |
|--|--|-----------|--|---|------------------|
| <p>Naprawianie i przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</p> | <p>Metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich. Przerabianie wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</p> | <p>30</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozróżnić metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>• Dobrać metody przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> <li>• Dobrać maszyny i urządzenia pneumatyczne do przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posługiwać się maszynami i urządzeniami do przerabiania wyrobów złotniczych i jubilerskich</li> <li>• przerabiać wyroby złotnicze i jubilerskie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń pneumatycznych</li> </ul> | <p>Klasa III</p> |
|--|--|-----------|--|---|------------------|

---

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

### Propozycje metod nauczania:

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków. Pracowania jest przedmiotem o charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych, takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenie praktyczne
- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),
- próba pracy.

### Środki dydaktyczne:

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia, powinny się znajdować: katalogi elementów i podzespołów pneumatycznych, układy demonstracyjne, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Modele układów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Zestawy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych umożliwiające łączenie i uruchamianie prostych układów hydraulicznych. Katalog elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i pneumatycznych i elektropneumatycznych ilustrujące: strukturę układów pneumatycznych i elektropneumatycznych, budowę i działanie siłowników oraz silników, zaworów, maszyny i urządzenia pneumatyczne występujące w złotnictwie i jubilerstwie. Czasopisma branżowe i katalogi branżowe, plansze, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej realizowanych jednostek metodycznych.

### **Obudowa dydaktyczna:**

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- wyposażenie umożliwiające praktyczną realizację realizowanych jednostek metodycznych.

### **Warunki realizacji programu przedmiotu:**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy uczniów wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić do 2 osób. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia.

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

### **Nauczyciel powinien:**

- udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się,
- wyszukiwać mocne strony uczniów i na nich opierać nauczanie,
- zachęcać uczniów do pracy i pozytywnie ich motywować,
- w ocenie uwzględniać zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

---

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW

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 często przeprowadzanych sprawdzianów umiejętności, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

## 7. Wykaz niezbędnej literatury

Proponowane Podręczniki:

1. Klimasara W., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
2. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki. Warszawa 2012
3. Jabłoński W., Płoszajski G., Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2014

Literatura:

1. Urządzenia i systemy mechatroniczne. Część I i II. Praca zbiorowa. Warszawa 2016
2. Olszewski M., Podstawy mechatroniki, Wydawnictwo Rea. Warszawa 2014
3. Tomasiak E., Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2001
4. Szejnach W., Napęd i sterowanie pneumatyczne. Wydawnictwo WNT. Warszawa 2007
5. Węgierski Ł., Podstawy pneumatyki. Festo Didactic
6. Materiały szkoleniowe Festo Didactic

Czasopisma:

1. Pomiary Automatyka Kontrolna
2. Pomiary Automatyka Robotyka

## 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:

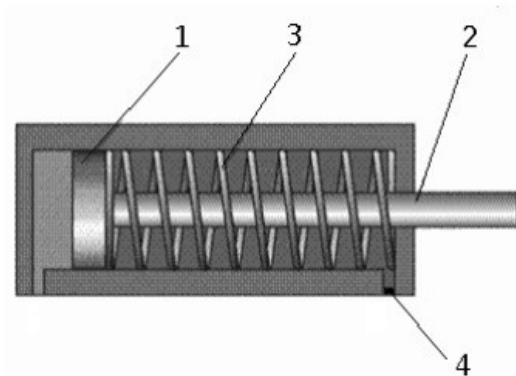
- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

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



**Zad. 1.**

Poprawne przypisanie oznaczeń cyfrowych do nazw elementów siłownika pneumatycznego występuje w wariacie

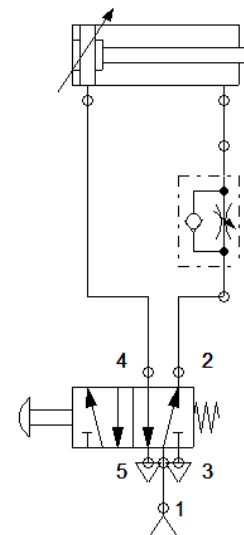


| Wariant | Oznaczenia elementów   |
|---------|--|
| A.      | 1 – tłoczyko, 2 – tłok, 3 – sprężyna, 4 – odpowietrzenie.                  |
| B.      | 1 – tłok, 2 – wał, 3 – komora powietrza sprężonego,<br>4 – odpowietrzenie. |
| C.      | 1 – tłok, 2 – tłoczyko, 3 – sprężyna, 4 – wkład filtrujący.                |
| D.      | 1 – tłoczyko, 2 – wał, 3 – komora sprężania,<br>4 – wkład filtrujący.      |

**Zad. 2.**

Przedstawiony na rysunku układ pneumatyczny realizuje

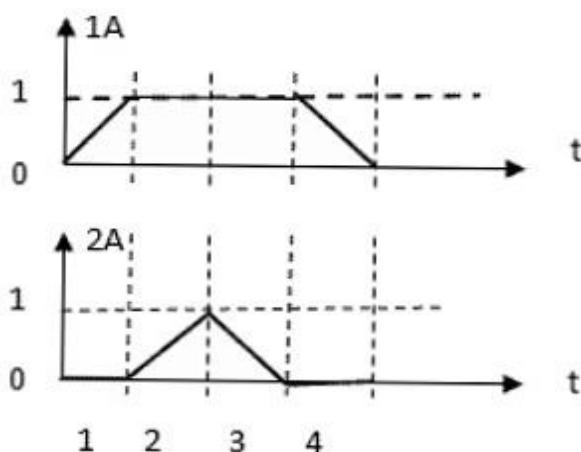
- A. szybki wysuw i wolny powrót tłoczyska.
- B. szybki wysuw i szybki powrót tłoczyska.
- C. wolny wysuw i wolny powrót tłoczyska.
- D. wolny wysuw i szybki powrót tłoczyska.





### Zad. 3.

Na rysunku przedstawiono diagram stanów dla dwóch siłowników 1A i 2A. Na podstawie tego diagramu działanie układu można opisać w następujący sposób:



- A. wysuwa się 1A, wysuwa się 2A, wsuwa 1A, wsuwa 2A
- B. wysuwa się 1A, wysuwa się 2A, wsuwa 2A, wsuwa 1A
- C. wsuwa 1A, wysuwa się 2A, wysuwa się 1A, wsuwa 2A
- D. wsuwa 2A, wysuwa się 1A, wysuwa się 2A, wsuwa 1A

### Zad. 4.

Kolejne etapy przygotowania sprężonego powietrza przeznaczonego do zasilania układu pneumatycznego to:

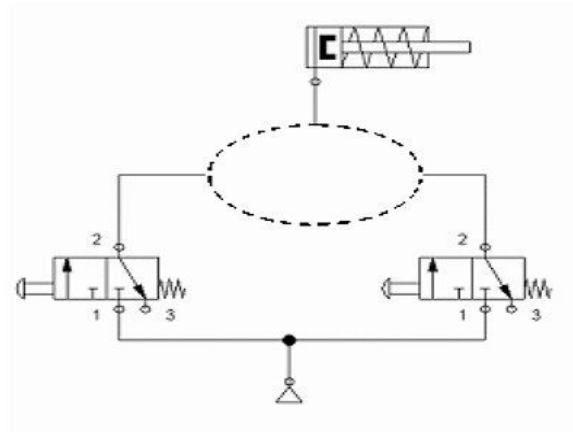
- A. zredukowanie ciśnienia do wartości potrzebnej w układzie, osuszenie i filtrowanie powietrza, nasycenie mgłą olejową.
- B. osuszenie i filtrowanie powietrza, zredukowanie ciśnienia do wartości potrzebnej w układzie, nasycenie mgłą olejową.
- C. nasycenie mgłą olejową, zredukowanie ciśnienia do wartości potrzebnej w układzie, osuszenie i filtrowanie powietrza.
- D. nasycenie mgłą olejową (jeśli jest to wymagane), osuszenie i filtrowanie powietrza, zredukowanie ciśnienia do wartości potrzebnej w układzie.



**Zad. 5.**

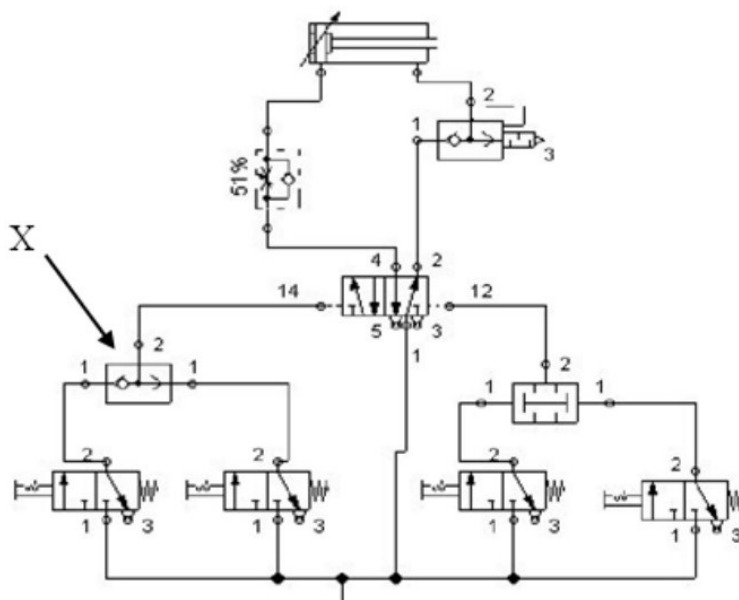
W przedstawionym na rysunku układzie sterowania siłownikiem jednostronnego działania, tłoczek siłownika powinien się wysuwać przy jednoczesnym naciśnięciu obu przycisków. Schemat należy uzupełnić o element :

|    |  |
|----|--|
| A. |  |
| B. |  |
| C. |  |
| D. |  |



**Zad. 6.**

Zaznaczony na rysunku literą X element spełnia rolę



- A. pneumatycznej bramki logicznej AND.
- B. pneumatycznej bramki logicznej OR.

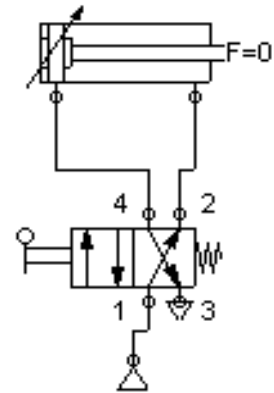
- C. zaworu odcinającego.
- D. zaworu dławiąco-zwrotnego



**Zad. 7.**

Na przedstawionym rysunku elementem wykonawczym jest

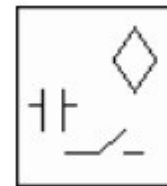
- A. siłownik jednostronnego działania.
- B. siłownik dwustronnego działania.
- C. zawór rozdzielający 4/2
- D. dźwignia sterująca zaworem rozdzielającym



**Zad. 8.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny czujnika

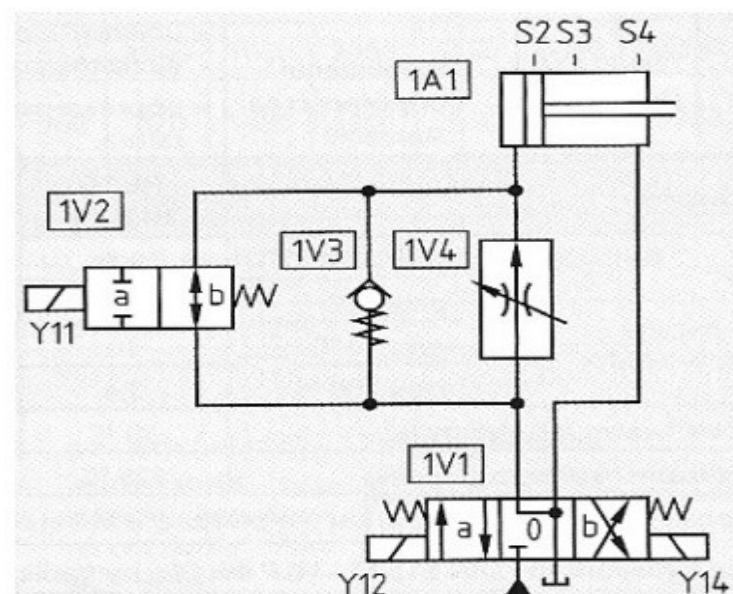
- A. pojemnościowego.
- B. optycznego.
- C. magnetycznego.
- D. indukcyjnego.



**Zad. 9.**

Element oznaczony jako 1V4, to zawór

- A. zwrotny nastawny.
- B. dławiący nastawny.
- C. szybkiego spustu.
- D. dławiąco – zwrotny.

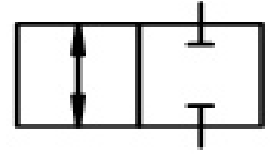




**Zad. 10.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny zaworu rozdzielającego

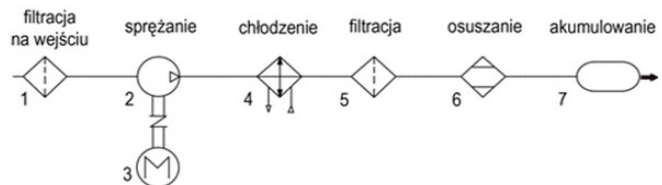
- A. 4/2 normalnie zamkniętego.
- B. 4/2 normalnie otwartego.
- C. 2/2 normalnie zamkniętego.
- D. 2/2 normalnie otwartego.



**Zad. 11.**

Na rysunku obok przedstawiono schemat

- A. układu przygotowanie powietrza
- B. układu podgrzewania wody
- C. układu filtrującego dwutlenek węgla
- D. układu filtrowania wody



**Zad. 12.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny siłownika tłokowego

- A. jednostronnego działania, ciągnącego, powrót tłoka pod działaniem sprężyny
- B. jednostronnego działania, pchającego, powrót tłoka pod działaniem sprężyny
- C. jednostronnego działania, pchającego, powrót tłoka pod działaniem siły zewnętrznej
- D. dwustronnego działania, ciągnącego, powrót tłoka pod działaniem sprężyny





**Zad. 13.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny siłownika tłokowego

- A. jednostronnego działania, pchającego, powrót tłoka pod działaniem siły zewnętrznej
- B. jednostronnego działania, pchającego, powrót tłoka pod działaniem sprężyny
- C. jednostronnego działania, ciągnącego, powrót tłoka pod działaniem sprężyny
- D. dwustronnego działania, pchającego, powrót tłoka pod działaniem siły zewnętrznej



**Zad. 14.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny siłownika tłokowego

- A. dwustronnego działania z nastawianą obustronnie amortyzacją.
- B. jednostronnego działania z nastawianą obustronnie amortyzacją.
- C. dwustronnego działania, powrót tłoka pod działaniem sprężyny.
- D. dwustronnego działania z obustronną amortyzacją.



**Zad. 15.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny siłownika tłokowego

- A. dwustronnego działania z dwustronnym tłoczyskiem
- B. dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem
- C. jednostronnego działania z dwustronnym tłoczyskiem
- D. jednostronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem

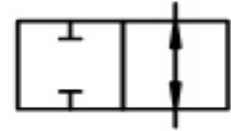




**Zad. 16.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny rozdzielacza bez sterowania

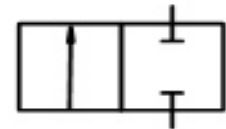
- A. rozdzielającego 2/2, normalnie otwarty
- B. łączącego 2/2, normalnie otwarty
- C. dwukierunkowy 2/2, normalnie zamknięty
- D. jednokierunkowy 2/2, normalnie zamknięty



**Zad. 17.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny rozdzielacza bez sterowania

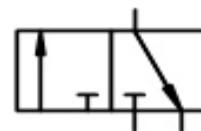
- A. jednokierunkowego, 2/2, normalnie zamkniętego,
- B. dwukierunkowego, 2/2, normalnie zamkniętego,
- C. jednokierunkowego, 4/2, normalnie zamkniętego,
- D. dwukierunkowego, 4/4, normalnie otwartego,



**Zad. 18.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny rozdzielacza bez sterowania:

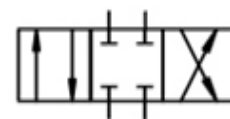
- A. rozdzielającego, 3/2, normalnie zamkniętego,
- B. łączącego, 3/2, normalnie zamkniętego,
- C. rozdzielającego, 2/2, normalnie zamkniętego,
- D. rozdzielającego, 2/2, normalnie otwartego,



**Zad. 19.**

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny rozdzielacza bez sterowania:

- A. 4/3 zamknięty w położeniu środkowym
- B. 2/3, normalnie zamknięty
- C. 1/2 zamknięty w położeniu środkowym





**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



---

D. 2/2, normalnie zamknięty





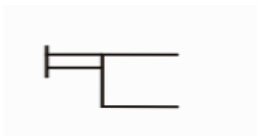
**Zad. 20.**

Który rysunek przedstawia przycisk wciskany ( jeden kierunek działania ) ?

A.



B.



C.



D.

