



## **PRZYKŁADOWY**

### **PROGRAM NAUCZANIA DLA ZAWODU**

#### **TECHNIK MECHATRONIK 311410**

#### **O STRUKTURZE PRZEDMIOTOWEJ**

TYP SZKOŁY: TECHNIKUM 5-LETNIE

RODZAJ PROGRAMU: LINIOWY



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Autorzy: mgr inż. Stanisław Juraszek, mgr inż. Piotr Pniewski, mgr inż. Piotr Tokarz

Recenzenci: mgr inż. Marek Szymański

Ekspert wiodący: mgr inż. Joanna Ksieniewicz

Menadżer projektu: mgr Anna Krajewska

Publikacja powstała w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy” w Programie Operacyjnym Wiedza Edukacja Rozwój.  
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.  
Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Warszawa 2017

Ośrodek Rozwoju Edukacji  
00-478 Warszawa  
Al. Ujazdowskie 28  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

## SPIS TREŚCI

|  |     |
|--|-----|
| 1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....  | 5   |
| 2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....  | 7   |
| 3. INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK .....   | 8   |
| POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z INNYMI ZAWODAMI .....  | 9   |
| SZCZEGÓLNE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK .....   | 9   |
| PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK .....  | 10  |
| KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z PODSTAWĄ<br>PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO .....                                | 10  |
| 4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK .....  | 11  |
| Plan nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK .....  | 11  |
| Wykaz przedmiotów i działów programowych dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK .....  | 14  |
| 5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW W ZAWODZIE TECHNIK<br>MECHATRONIK .....   | 17  |
| 1. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....  | 17  |
| 4. PODEJMOWANIE I PROWADZENIE DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ .....  | 46  |
| 4.1. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej .....  | 46  |
| 5. PODSTAWY MECHATRONIKI .....   | 55  |
| 6. PODSTAWY TECHNOLOGII I KONSTRUKCJI MASZYN .....   | 78  |
| 8. MONTAŻ I POMIARY ELEMENTÓW I PODZESPOŁÓW MECHATRONIKI .....   | 135 |
| 9. RYSUNEK TECHNICZNY .....  | 156 |
| 10. Technologia i konstrukcje mechaniczne .....  | 160 |
| 11. Montaż i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych .....  | 172 |
| 12. PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH .....  | 205 |
| 13. Diagnostyka i naprawa urządzeń mechatronicznych .....  | 225 |
| Praktyka zawodowa .....  | 231 |
| ZAŁĄCZNIKI .....   | 237 |
| ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z ROZPORZĄDZENIA<br>W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH ..... | 237 |
| ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK<br>WYNIKAJĄCE Z PLANU NAUCZANIA .....                               | 244 |
| ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓLOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK .....   | 256 |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

WERSJA ROBOCZA

## 1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Program nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK opracowano zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. 2016 poz. 1943 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. 2017 poz. 59),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. 2017 poz. 60),
- Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2016 poz. 64 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 grudnia 2016 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz.U. 2016 poz. 2094),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz.U. 2012 poz. 204 z późn. zm.),
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach z dnia 29 grudnia 2016 r.;
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół z dnia 20 stycznia 2017 r.,
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego z dnia 22 grudnia 2016 r.;
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz.U. 2012 poz. 184 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz.U. 2010 nr 244 poz. 1626 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz.U. 2003 nr 6 poz. 69 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze ogólnym – poziomy 1–4 (Dz.U. 2016 poz. 520),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8 (Dz.U. 2016 poz. 537),

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (Dz.U. 2014 poz. 1145 (z późn. zm)),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz.U. 2014 poz. 909),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz.U. 2013 poz. 532),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 843 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 kwietnia 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie (Dz.U. 2015 poz. 673),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012 poz. 977 z późn. zm.).

## 2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego.

Opracowany program nauczania pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.



### 3. INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Technik mechatronik 311410; obszar kształcenia elektryczno – elektroniczny oraz górniczo - mechaniczny; V poziom PRK dla kwalifikacji pełnej; EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych; EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych; 4 poziom PRK dla kwalifikacji EE.02. (częstkowej); 5 poziom PRK dla kwalifikacji EE.21. (częstkowej).

Kształcenie w zawodzie technik mechatronik może odbywać się w Technikum, Branżowej Szkole II stopnia i na kwalifikacyjnych kursach zawodowych.

Technik mechatronik jest zawodem interdyscyplinarnym. Jest on przypisany do obszaru kształcenia elektryczno-elektronicznego, ale biorąc pod uwagę fakt, że istotnym składnikiem mechatroniki jest mechanika, mógłby on być klasyfikowany również w obszarze mechanicznym i górniczo-hutniczym. Wiedza zdobywana przez absolwentów jest szeroka, co wiąże się z faktem, iż absolwenci nabywają wiedzę i umiejętności na dużym poziomie uogólnienia z mechaniki, elektryki, elektroniki i programowania.

Do podstawowych zadań zawodowych technika mechatronika należy: montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych, eksploatowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym robotów przemysłowych i sterowników PLC, automatyka i obsługa urządzeń współczesnych linii produkcyjnych i montażowych, diagnostyka i naprawa urządzeń z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń pomiarowych i technik komputerowych. Ze względu na interdyscyplinarny charakter wiedzy związanej z mechatroniką, osoba posiadająca kwalifikacje przypisane do zawodu technik mechatronik jest bardzo atrakcyjnym pracownikiem, poszukiwanym na rynku pracy. Absolwenci dysponują umiejętnościami posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu mechatroniki, używaną w maszynach i pojazdach, urządzeniach i systemach wytwórczych oraz urządzeniach i aparaturze diagnostycznej i pomiarowej. Przygotowani są również do twórczej aktywności w zakresie montażu, uruchamiania i konserwacji, a także eksploatacji i programowania maszyn i systemów wytwórczych, kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi.

W opinii pracodawców mechatronika to branża bardzo dynamicznie rozwijająca się. Jest obecna w każdej gałęzi przemysłu i może być wykorzystana we wszystkich działach związanych z nowoczesnymi technologiami. Zwraca się szczególnie uwagę na wykorzystanie mechatroniki w przemyśle samochodowym, górnictwie, budownictwie i energetyce. Nie mniej ważne jest wykorzystanie systemów mechatronicznych w produkcji i w urządzeniach powszechnego użytku czy aparaturze medycznej. Duże znaczenie ma również wykorzystanie mechatroniki w robotyce, oraz programowaniu sterowników do automatyzacji procesów i nowoczesnych linii technologicznych.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

W związku z powyższym technik mechatronik może znaleźć zatrudnienie:

- w dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych o zautomatyzowanym i zrobotyzowanym cyklu produkcyjnym (np. branża Automotive, AGD, obrabiarek CNC itp.), w charakterze pracownika produkcyjnego, pracownika działu utrzymania ruchu, działu remontowego, pracownika niższego szczebla dozoru,
- w małych firmach, w których pracownik spełnia szereg funkcji i zadań od produkcji do utrzymania ruchu,
- w serwisach i stacjach diagnostycznych oferujących usługi diagnostyczne oraz świadczące naprawy w zakładach pracy,
- prowadząc własną działalność gospodarczą (np. usługową) w zakresie napraw i konserwacji urządzeń powszechnego użytku.

Ponadto technik mechatronik może uzupełnić swoje wykształcenie korzystając z oferty szkoleniowej firm lub z kursów zawodowych. Często firmy zatrudniające techników mechatroników organizują w ramach wewnętrznego doskonalenia pracowników kursy specjalistyczne nadające uprawnienia i kwalifikacje w zakresie obsługi, serwisu i naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych.

Ukończenie szkoły średniej o profilu mechatronika stanowi solidną podbudowę do rozpoczęcia kształcenia na poziomie politechnicznym na wydziałach, które kształcą inżynierów mechatroników, mechaników, elektryków, elektroników, informatyków i automatyków.

## POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z INNYMI ZAWODAMI

Wspólne kwalifikacje z zawodem TECHNIK MECHATRONIK mają zawody kształcone na poziomie Branżowej Szkoły I Stopnia:

| Kwalifikacja   | Symbol zawodu | Zawód       | Efekty wspólne |
|--|---------------|-------------|----------------|
| EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych | 742118        | Mechatronik | EE.02.         |

## SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych
- 2) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) wykonywania konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) eksploataowania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 5) tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) programowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Do wykonywania zadań zawodowych jest niezbędne osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ);
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru ELEKTRYCZNO - ELEKTRONICZNEGO stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie PKZ(EE.h) i PKZ(EE.j) oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru MECHANICZNEGO i GÓRNICZO - HUTNICZEGO stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie PKZ(MG.r) i PKZ(MG.q)
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie:  
**EE.02.** Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych;  
**EE.21.** Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Kształcenie zgodnie z opracowanym programem nauczania pozwoli na osiągnięcie wyżej wymienionych celów kształcenia.

## **PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK**

W programie nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględniono przedmioty ogólnokształcące: matematyka, fizyka, których nauka będzie odbywać się na poziomie rozszerzonym.

## **KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO**

Program nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie i najnowsze koncepcje nauczania.

W programie nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów jak: matematyka i fizyka oraz podstawy przedsiębiorczości i edukacji dla bezpieczeństwa.

## 4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla efektów kształcenia i wynosi:

- 420 godzin na realizację kwalifikacji EE.02,
- 330 godzin na realizację kwalifikacji EE.21,
- 650 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia.

### Plan nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK

Typ szkoły: **Technikum** - 5-letni okres nauczania

Zawód: **Technik mechatronik**; symbol **311410**

Podbudowa programowa: 8-klasowa szkoła podstawowa

Kwalifikacje:

**K1 EE.02.** Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych.

**K2 EE.21.** Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

**Minimalna liczba godzin wg PPKZ**

1400

| Lp                                 | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne                   | Klasa |    |     |    |   | Liczba godzin tygodniowo w pięcioletnim okresie nauczania | Liczba godzin w pięcioletnim okresie nauczania |
|------------------------------------|--|-------|----|-----|----|---|---|--|
|                                    |  | I     | II | III | IV | V |   |  |
| <b>Przedmioty ogólnokształcące</b> |  |       |    |     |    |   |   |  |
| 1                                  | Język polski                                     | 4     | 3  | 3   | 3  | 3 | 16  | 480  |
| 2                                  | Język obcy nowożytny                             | 3     | 3  | 2   | 2  | 2 | 12  | 360  |
| 3                                  | Drugi język obcy nowożytny                       | 1     | 1  | 2   | 2  | 2 | 8   | 240  |
| 4                                  | Filozofia lub plastyka lub muzyka (2 przedmioty) | 1     |    |     |    |   | 1   | 30   |
| 5                                  | Historia   | 2     | 2  | 2   | 1  | 1 | 8   | 240  |
| 6                                  | Wiedza o społeczeństwie                          |       |    |     | 1  | 1 | 2   | 60   |
| 7                                  | Podstawy przedsiębiorczości                      |       |    | 1   | 1  |   | 2   | 60   |
| 8                                  | Geografia  | 1     | 1  | 2   |    |   | 4   | 120  |
| 9                                  | Biologia   | 2     | 2  |     |    |   | 4   | 120  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |    |    |    |    |    |     |      |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|------|
| 10   | Chemia  |    | 1  | 1  | 2  |    | 4   | 120  |
| 11   | Fizyka  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 4   | 120  |
| 12   | Matematyka  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 14  | 420  |
| 13   | Informatyka   | 1  | 1  | 1  |    |    | 3   | 90   |
| 14   | Wychowanie fizyczne                                       | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 15  | 450  |
| 15   | Edukacja dla bezpieczeństwa                               | 1  |    |    |    |    | 1   | 30   |
| 16   | Zajęcia z wychowawcą                                      | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 5   | 150  |
| Łączna liczba godzin   |   | 23 | 22 | 22 | 20 | 16 | 103 | 3090 |
| <b>Przedmioty realizowane w zakresie rozszerzonym</b>  |   |    |    |    |    |    |     |      |
| 1  | Fizyka  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 8   | 240  |
| 2  | Matematyka  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 6   | 180  |
| Łączna liczba godzin   |   | 2  | 2  | 2  | 3  | 5  | 14  | 420  |
| <b>Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym</b>   |   |    |    |    |    |    |     |      |
| 1  | Bezpieczeństwo i Higiena Pracy                            |    | 1  |    |    |    | 1   | 30   |
| 2  | Język obcy zawodowy                                       |    |    | 1  | 1  |    | 2   | 60   |
| 3  | Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołów        |    |    |    |    | 1  | 1   | 30   |
| 4  | Podjęmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej      |    |    | 1  |    |    | 1   | 30   |
| 5  | Podstawy mechatroniki                                     | 3  | 3  |    |    |    | 6   | 180  |
| 6  | Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych          | 2  | 1  |    |    |    | 3   | 90   |
| 7  | Urządzenia i systemy mechatroniczne                       |    |    | 3  | 4  | 2  | 9   | 270  |
| Łączna liczba godzin   |   | 5  | 5  | 5  | 5  | 3  | 23  | 690  |
| <b>Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym ( min. 50% godz. kształcenia zawodowego)</b> |   |    |    |    |    |    |     |      |
| 1  | Montaż i pomiary elementów i podzespołów mechatronicznych | 4  | 3  |    |    |    | 7   | 210  |
| 2  | Rysunek techniczny  |    | 2  |    |    |    | 2   | 60   |
| 3  | Technologie i konstrukcje mechaniczne                     |    |    | 2  |    |    | 2   | 60   |
| 4  | Montaż i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych     |    |    | 4  | 3  |    | 7   | 210  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |   |           |           |           |           |            |             |
|--|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 5  | Programowanie urządzeń mechatronicznych         |   |           |           | 4         | 3         | 7          | 210         |
| 6  | Diagnostyka i naprawa urządzeń mechatronicznych |   |           |           |           | 3         | 3          | 90          |
| Łączna liczba godzin   |   | 4   | 5         | 6         | 7         | 6         | 28         | 840         |
| Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego                      |   | 9   | 10        | 11        | 12        | 9         | 51         | 1530        |
| <b>Tygodniowy wymiar godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych</b> |   | <b>34</b>   | <b>34</b> | <b>35</b> | <b>35</b> | <b>30</b> | <b>168</b> | <b>5040</b> |
| <b>Godziny do dyspozycji dyrektora</b>                           |   | <b>3 godz. na realizację zajęć związanych z kształtowaniem kompetencji zawodowych</b> |           |           |           |           | <b>3</b>   |             |
| <b>Doradztwo zawodowe</b>  |   | <b>Minimum 10 godzin w 5 letnim okresie nauczania</b>                                 |           |           |           |           |            |             |

/1/ (do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego)

\*w szkolnym planie uwzględnia się również wymiar godzin zajęć określonych w par. 4 ust. 2 rozporządzenia w sprawie ramowych planów nauczania, t.j. m.in. religii lub etyki oraz wychowania do życia w rodzinie.

\*\*w przypadku praktyk realizowanych w wymiarze ponad 4 tygodnie

| Minimalny wymiar praktyk zawodowych     | tyg.     |
|---|----------|
| kl. I - zgodnie z podstawą programową   |          |
| kl. II - zgodnie z podstawą programową  |          |
| kl. III - zgodnie z podstawą programową |          |
| kl. IV - zgodnie z podstawą programową  | 4        |
| kl. V - zgodnie z podstawą programową   |          |
| <b>Razem</b>                            | <b>4</b> |

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec I semestru klasy IV

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec I semestru klasy V

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Wykaz przedmiotów i działów programowych dla zawodu **TECHNIK MECHATRONIK**

| Nazwa przedmiotu                                     | Nazwa działu programowego                            | Liczba godzin dla działu | Liczba godzin dla przedmiotu |
|--|--|--------------------------|------------------------------|
| Bezpieczeństwo i Higiena Pracy                       | Prawna ochrona pracy                                 | 15                       | 30                           |
|  | Człowiek w środowisku pracy                          | 15                       |                              |
| Język obcy zawodowy                                  | Komunikacja w języku obcym                           | 30                       | 60                           |
|  | Dokumentacja w języku obcym                          | 30                       |                              |
| Kompetencje społeczne                                | Motywacja i postawy                                  | 6                        | 30                           |
|  | Zasady i normy zachowania                            | 4                        |                              |
|  | Komunikacja społeczna                                | 6                        |                              |
|  | Techniki pracy w grupie                              | 14                       |                              |
| Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej | Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej | 25                       | 30                           |
|  | Przedsiębiorca w branży mechatronicznej              | 5                        |                              |
| Podstawy mechatroniki                                | Wprowadzenie do mechatroniki                         | 6                        | 180                          |
|  | Obwody prądu stałego                                 | 30                       |                              |
|  | Obwody prądu przemiennego                            | 30                       |                              |
|  | Elementy układów elektrycznych                       | 27                       |                              |
|  | Elementy układów elektronicznych                     | 27                       |                              |
|  | Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne        | 30                       |                              |
|  | Sterowanie hydrauliczne i elektrohydrauliczne        | 30                       |                              |
| Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych     | Technologie mechaniczne                              | 60                       | 90                           |
|  | Konstrukcje mechaniczne                              | 30                       |                              |
| Urządzenia i systemy mechatroniczne                  | Układy sterowania elektrycznego.                     | 30                       | 270                          |
|  | Układy sterowania                                    | 15                       |                              |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |    |     |
|---|--|----|-----|
|   | pneumatycznego.  |    |     |
|   | Układy sterowania hydraulicznego.  | 15 |     |
|   | Procesy mechaniczne.   | 30 |     |
|   | Urządzenia elektroniczne   | 80 |     |
|   | Układy napędowe  | 20 |     |
|   | Sterowniki programowalne PLC   | 20 |     |
|   | Technika regulacji   | 20 |     |
|   | Komunikacja w sieciach   | 20 |     |
|   | Sterowanie numeryczne i robotyka   | 20 |     |
| Montaż i pomiary elementów i podzespołów mechatronicznych | Obwody prądu stałego i prądu przemiennego                                | 75 | 210 |
|   | Elementy i układy elektroniczne  | 30 |     |
|   | Montaż elementów i układów elektrycznych i elektronicznych               | 45 |     |
|   | Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne                              | 30 |     |
|   | Elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne                              | 30 |     |
| Rysunek techniczny  | Rysunek techniczny maszynowy   | 60 | 60  |
| Technologie i konstrukcje mechaniczne                     | Technologie i konstrukcje mechaniczne.                                   | 45 | 60  |
|   | Dokumentacja techniczna.   | 15 |     |
| Montaż i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych     | Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych                   | 20 | 210 |
|   | Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych | 20 |     |
|   | Montaż podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych            | 20 |     |
|   | Zasilanie urządzeń i systemów mechatronicznych                           | 30 |     |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |    |     |
|---|---|----|-----|
|   | Konserwowanie urządzeń i systemów mechatronicznych                        | 30 |     |
|   | Przeglądy i ocena stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych | 90 |     |
| Programowanie urządzeń mechatronicznych         | Sprzęt i oprogramowanie   | 30 | 210 |
|   | Podstawy programowania  | 60 |     |
|   | Programowanie sterowników PLC   | 90 |     |
|   | Programowanie obrabiarek CNC  | 30 |     |
|   | Programowanie robotów   | 30 |     |
| Diagnostyka i naprawa urządzeń mechatronicznych | Naprawianie urządzeń i systemów mechatronicznych                          | 90 | 90  |
| Praktyka zawodowa – 4 tygodnie                  |   |    | 160 |

## 5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

### 1. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

#### 1.1. Prawna ochrona pracy

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Istota bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Bezpieczeństwo socjalne.</li> <li>– Higiena pracy.</li> <li>– Źródła prawa pracy w Polsce.</li> <li>– Nadzór nad warunkami pracy.</li> <li>– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika.</li> <li>– Prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Wybrane przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej.</li> <li>– Ochrona zdrowia pracowników.</li> <li>– Profilaktyczne badania lekarskie.</li> <li>– Szkolenia pracowników.</li> <li>– Konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>– Odpowiedzialność porządkowa i materialna pracownika.</li> <li>– Odpowiedzialność cywilna.</li> <li>– Nadzór nad warunkami pracy sprawowany przez Państwową Inspekcję Pracy, Państwową Inspekcję Sanitarną i Urząd Dozoru Technicznego.</li> <li>– Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego.</li> <li>– Społeczny nadzór nad warunkami pracy.</li> <li>– Szkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– Organizacja służby bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.</li> <li>– Badania lekarskie pracowników.</li> <li>– Zagrożenia pożarowe a obowiązki</li> </ul> | <p>BHP (1)1 rozróżnić pojęcia: zagrożeń szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z urządzeniami i systemami mechatronicznymi;</p> <p>BHP(1)2 posłużyć się pojęciami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(1)3 posłużyć się pojęciami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej;</p> <p>BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia z zakresu ochrony środowiska;</p> <p>BHP(1)5 określić wymagania dotyczące ergonomii pracy;</p> <p>BHP (1)6 rozróżnić środki gaśnicze;</p> <p>BHP (2)1 wymienić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</p> <p>BHP (2)2 określić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</p> <p>BHP (2)3 określić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</p> <p>BHP (2)4 wyjaśnić zakres kompetencji instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</p> <p>BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(3)3 określić konsekwencje nieprzestrzegania praw i obowiązków pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(3)4 rozróżnić rodzaje znaków bezpieczeństwa;</p> <p>BHP(3)5 rozpoznać znaki zakazu, nakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej;</p> <p>BHP(4)1 określić zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
| <p>pracodawcy i pracownika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ergonomia w życiu codziennym i pracy zawodowej.</li> <li>– Znaki i sygnały bezpieczeństwa.</li> <li>– Skutki nieprzestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.</li> </ul> | <p>BHP(4)2 określić zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br/>BHP(4)3 scharakteryzować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;<br/>BHP(4)4 określić sposoby przeciwdziałania zagrożeniom występującym podczas wykonywaniu zadań zawodowych;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

### Zadanie 1

Odpowiadając na pytania sprawdź czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

- Gdzie należy szukać rozporządzeń Rady Ministrów oraz rozporządzeń poszczególnych ministrów ?
- Gdzie należy szukać uchwał i zarządzeń poszczególnych ministrów ?
- Czy regulamin pracy obowiązujący w zakładzie może być bardziej korzystny dla pracownika w porównaniu z przepisami zawartymi w kodeksie pracy ?
- Co oznacza stwierdzenie, że przepisy zawarte w kodeksie pracy mają charakter prawa bezwzględnie obowiązującego?
- Kto ustala w razie sporu właściwe znaczenie obowiązujących przepisów?

### Zadanie 2

Określ:

- uprawnienia Państwowej Inspekcji Pracy;
- uprawnienia Państwowej Inspekcji Sanitarnej;
- uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego;
- zakres obowiązków pracownika dotyczący bhp.

### Zadanie 3.

Określ podstawowe obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp.

#### Sposób wykonania ćwiczenia.

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- Wyszukać w kodeksie pracy dział, w którym zawarto podstawowe obowiązki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i wypisać z niego obowiązki pracodawcy i pracownika.
- Wyszukać w dziale IV kodeksu pracy obowiązki pracodawcy i pracownika i wypisać z niego punkty dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kodeks pracy lub,
- stanowisko komputerowe z dostępem do internetu.

#### Zadanie 4

Przeprowadź analizę Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### Sposób wykonania ćwiczenia.

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- Wyszukać w wyszukiwarce internetowej aktualne Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2007 nr 196 poz. 1420 z późniejszymi zmianami),
- Przeprowadzić analizę rozporządzenia z uwzględnieniem pytań w tabeli i wypełnić ją, zaznaczając w niej znakiem X prawidłową odpowiedź oraz numer paragrafu rozporządzenia.

Tabela 1. Analiza rozporządzenia w sprawie szkolenia w dziedzinie bhp (do ćwiczenia 2)

| Nr | Problem  | § | Tak | Nie |
|----|--|---|-----|-----|
| 1  | Pracownik zatrudniony na stanowisku robotniczym zobowiązany jest do uczestnictwa w szkoleniu okresowym nie rzadziej, niż co 5 lat.   |   |     |     |
| 2  | Pracownik wykonujący pracę na kilku stanowiskach pracy powinien odbyć instruktaż stanowiskowy na każdym z tych stanowisk?  |   |     |     |
| 3  | Podstawę dopuszczenia pracownika do wykonywania pracy na określonym stanowisku jest sprawdzian wiedzy i umiejętności z zakresu wykonywania pracy zgodnie z przepisami oraz zasadami? bezpieczeństwa i higieny pracy. |   |     |     |

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu,
- arkusz ćwiczeniowy.

#### Zadanie 5

Wskaż w przykładowym regulaminie pracy przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- sprawdzić, czy w analizowanym regulaminie zakładu pracy znajdują się wszystkie punkty zawarte w art. 104 kodeksu pracy,
- wyszukać w analizowanym regulaminie zapisów dotyczących bhp,
- wypisać punkty regulaminu dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kodeks pracy,
- przykładowy regulamin pracy.

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej (pracowni BHP) różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania w tym metody tekstu przewodniego lub samokształcenia kierowanego wyposażonej w schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (np. zestawy do ćwiczeń z zakresu przepisów prawa). Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być zróżnicowane począwszy od samodzielnej pracy uczniów do pracy zespołowej. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym.

### **Środki dydaktyczne**

Prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne oraz zestaw aktualnych przepisów prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki wspartej pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących, jak również metody projektu, która pozwala na kształtowanie umiejętności pracy w grupach oraz podziału prac między uczestników.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz grupowo. Zajęcia edukacyjne związane z udzielaniem pierwszej pomocy poszkodowanym powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Część efektów kształcenia powinna być nauczana w korelacji z kształceniem zawodowym praktycznym i edukacją dla bezpieczeństwa.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp. oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

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

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

WERSJA ROBOCZA



## 1.2. Człowiek w środowisku pracy

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych technika mechatronika.</li> <li>– Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe.</li> <li>– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne.</li> <li>– Oddziaływanie hałasu na organizm.</li> <li>– Hałas – źródła, metody i środki ochrony przed hałasem.</li> <li>– Wibracje - rodzaje, metody ograniczania.</li> <li>– Zanieczyszczenia powietrza – źródła, rodzaje, metody ograniczenia emisji zanieczyszczeń.</li> <li>– Środowisko pracy.</li> <li>– Narażenie zawodowe.</li> <li>– Choroby zawodowe.</li> <li>– Postępowanie w przypadku pożaru.</li> <li>– Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska.</li> <li>– Cele ergonomii.</li> <li>– Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna.</li> <li>– Ergonomia postawy przy pracy.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy przy pozycji stojącej.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy przy pozycji siedzącej.</li> <li>– Ręczne prace transportowe.</li> <li>– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.</li> <li>– Rodzaje środków ochrony indywidualnej i zbiorowej.</li> <li>– Funkcje ochronne środków ochronnych.</li> <li>– Zasady przydziału i użytkowania odzieży ochronnej.</li> <li>– Kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>– Instrukcje użytkowania narzędzi, przyrządów i urządzeń.</li> </ul> | <p>BHP (1)1 rozróżnić pojęcia: zagrożeń szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z urządzeniami i systemami mechatronicznymi;</p> <p>BHP(1)2 posłużyć się pojęciami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(1)3 posłużyć się pojęciami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej;</p> <p>BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia z zakresu ochrony środowiska;</p> <p>BHP(1)5 określić wymagania dotyczące ergonomii pracy;</p> <p>BHP (1)6 rozróżnić środki gaśnicze;</p> <p>BHP(4)1 określić zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>BHP(4)2 określić zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>BHP (4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy obowiązujących przy pracy z urządzeniami elektrycznymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi;</p> <p>BHP(4)4 scharakteryzować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>BHP(4)5 scharakteryzować zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>BHP (4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy obowiązujących przy pracy z urządzeniami elektrycznymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi;</p> <p>BHP(5)1 rozróżnić rodzaje czynników szkodliwych działających na organizm człowieka w środowisku pracy;</p> <p>BHP(5)2 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;</p> <p>BHP(6)1 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;</p> <p>BHP(6)2 określić zasady zapobiegania wpływom czynników szkodliwych na organizm człowieka;</p> <p>BHP(6)3 określić przyczyny typowych chorób</p> |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
 Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasady posługiwania się narzędziami ręcznymi, elektrycznymi i pneumatycznymi.</li> <li>- Urządzenia podlegające kontroli UDT.</li> <li>- Zasady bezpiecznej pracy na stanowisku technika mechatronika.</li> <li>- Organizacyjne i techniczne środki ochrony przed zagrożeniami.</li> <li>- Zagrożenia pożarowe a obowiązki pracodawcy i pracownika.</li> <li>- Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.</li> <li>- Akcja ewakuacyjna.</li> <li>- Podręczny sprzęt gaśniczy.</li> <li>- Zasady bezpiecznej pracy w magazynach części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych.</li> <li>- Wypadki przy pracy, procedury postępowania.</li> <li>- Organizacja działań związanych z udzielaniem pierwszej pomocy.</li> <li>- Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych.</li> <li>- Ograniczanie zagrożenia hałasem, wibracji.</li> <li>- Przeciwdziałanie zagrożeniu zapyleniem.</li> </ul> | <p>zawodowych związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>BHP (6)4 . wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonania pomiarów parametrów układów mechatronicznych zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)2 dobrać wyposażenie do wykonania montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych na stanowisku pracy zgodnie z zasadami ergonomii;</p> <p>BHP(7)3 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>BHP(7)4 dobrać niezbędny sprzęt gaśniczy do gaszenia środków używanych podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>BHP(7)5 określić oddziaływanie procesu podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych na środowisko;</p> <p>BHP(7)6 dobrać sprzęt zabezpieczający środowisko przed wpływem szkodliwych czynników podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>BHP(8)1 scharakteryzować środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych;</p> <p>BHP(8)2 scharakteryzować środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych;</p> <p>BHP(8)3 określić zasady stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej;</p> <p>BHP(9)1 wyjaśnić zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania zadań zawodowych przez technika mechatronika;</p> <p>BHP(9)2 wyjaśnić przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania zadań zawodowych przez technika mechatronika;</p> <p>BHP(9)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(9)4 stosować przepisy prawa dotyczące</p> |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
|  | ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;<br>BHP(10)1 określić rodzaje wypadków przy pracy;<br>BHP(10)2 określić przyczyny wypadków przy pracy;<br>BHP(10)3 określić sposoby postępowania w stanach zagrożenia zdrowia i życia;<br>BHP(10)4 określić zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;<br>BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.<br>BHP(10)6 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym; |
|--|--|

## Planowane zadania

### Zadanie 1

- Odpowiadając na pytania sprawdź czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.
- Jaka scharakteryzujesz podstawowe pojęcia, które określają ochronę człowieka w środowisku pracy: bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa, ochrona środowiska i ergonomia?
- Jakie zasady ochrony przeciwpożarowej obowiązują na stanowisku pracy?
- Od jakich zależności zależy dobieranie środków gaśniczych?

### Zadanie 2

Rozpoznaj znaki bezpieczeństwa oraz określ sytuacje, w której powinny być one stosowane. Ćwiczenie wykonaj indywidualnie na podstawie materiałów przygotowanych przez nauczyciela.

### Zadanie 3

Zadaniem uczniów będzie zaplanowanie kolejnych czynności związanych z udzieleniem pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym oraz praktyczne przedstawienie tych czynności na fantomie. Ćwiczenie uczniowie powinni wykonywać w zespołach 2-3 osobowych.

### Zadanie 4

Jakiej gaśnicy użyjesz do gaszenia warsztatu, urządzeń elektrycznych pod napięciem (kable, mufy, tablic rozdzielczych) ?

### Zadanie 5

Dokonaj identyfikacji zagrożeń na stanowisku pracy

Środki dydaktyczne: Karty pracy - przykładowa ilustracja przedstawiająca stanowisko pracy (warsztat , hala produkcyjna)

## Zadanie 6

Dokonaj rozpoznania stanu zdrowia osoby poszkodowanej w wypadku, procedury udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- fantom (osoba dorosła, dziecko, niemowlę)
- koc termiczny
- AED
- Środki opatrunkowe
- Zestaw pozoracji ran i urazów.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej (pracowni BHP) różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania w tym metody tekstu przewodniego lub samokształcenia kierowanego wyposażonej w schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (np. zestawy do ćwiczeń z zakresu udzielania pierwszej pomocy). Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być zróżnicowane począwszy od samodzielnej pracy uczniów do pracy zespołowej. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projekтором multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym.

### Środki dydaktyczne

Prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń w miejscu pracy, a także zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym, fantom (osoba dorosła), środki opatrunkowe, AED (urządzenie pokazowe do defibrylacji), zestaw pozoracji ran i urazów. Przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej, podręczne środki gaśnicze.

### Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktążem oraz ćwiczeń. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktążem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki wspartej pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących, jak również metody projektu, która pozwala na kształtowanie umiejętności pracy w grupach oraz podziału prac między uczestników.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz grupowo. Zajęcia edukacyjne związane z udzielaniem pierwszej pomocy poszkodowanym powinny

odbywać się w grupie do 15 uczniów. Część efektów kształcenia powinna być nauczana w korelacji z kształceniem zawodowym praktycznym i edukacją dla bezpieczeństwa.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp. oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

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

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 2. JĘZYK OBCY ZAWODOWY

### 2.1. Komunikacja w języku obcym

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych, szczególnie dotyczące organizacji pracy.</li> <li>– Rozmowa o pracę.</li> <li>– Rozmowa zawodowa.</li> <li>– Zastosowanie zwrotów grzecznościowych.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy.</li> <li>– Wydawanie i rozumienie poleceń.</li> <li>– Negocjowanie warunków umowy.</li> <li>– Porozumiewanie się w środowisku pracy.</li> <li>– Tworzenie notatek.</li> <li>– Tłumaczenie prostej korespondencji.</li> </ul> | <p>JOZ(1)1 udzielić ogólnych informacji związanych z wykonywanym zawodem;</p> <p>JOZ(1)2 posłużyć się terminologią związaną z branżą mechatroniczną;</p> <p>JOZ(2)1 zaplanować rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;</p> <p>JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;</p> <p>JOZ(2)3 zastosować zwroty grzecznościowe w rozmowach i korespondencji branżowej;</p> <p>JOZ(2)4 określić kontekst wypowiedzi dotyczących wykonywania czynności zawodowych;</p> <p>JOZ(2)5 posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>JOZ(2)6 porozumieć się ze współpracownikiem w języku obcym w zakresie realizacji prac w zawodzie;</p> <p>JOZ(2)7 negocjować warunki realizacji prac w języku obcym;</p> <p>JOZ(2)8 opracować w języku obcym porozumienie o współpracy;</p> <p>JOZ(3)1 przeanalizować korespondencję elektroniczną związaną z wykonywanym zawodem;</p> <p>JOZ(3)3 sporządzić notatkę w języku obcym na temat wysłuchanego tekstu;</p> <p>JOZ(3)4 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczną korespondencję dotyczącą zadań zawodowych;</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

#### Opisz sytuacje językowe zaproponowane przez nauczyciela:

- opisywanie czynności zawodowych,
- opisywanie ilustracji, rysunków,
- opisywanie miejsc i stanowisk pracy,
- nawiązywanie kontaktów towarzyskich,
- stosowanie form grzecznościowych,
- prowadzenie rozmowy,
- prowadzenie rozmowy telefonicznej,
- udzielanie informacji i wskazówek,
- uzyskiwanie informacji i wskazówek,
- opowiadanie biografii,
- udzielanie rad.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

## Zadanie 2

Napisz podanie o pracę, życiorys.

## Zadanie 3

Napisz krótki tekst użytkowy (ogłoszenie, notatkę, e-mail),

## Zadanie 4

Przeprowadź rozmowę telefoniczną polegającą na wydaniu polecenia służbowego pracownikowi.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia mogą odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

### Środki dydaktyczne

W sali dydaktycznej powinny się znajdować: czasopisma branżowe, katalogi branżowe, filmy i prezentacje multimedialne. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów. Komputer z dostępem do internetu. Urządzenia multimedialne.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą będą ćwiczenia oraz dyskusja. Uczniowie będą otrzymywać zróżnicowane pomoce dydaktyczne do ćwiczenia umiejętności prowadzących do. posługiwania się językiem obcym w kształceniu zawodowym. Ćwiczenia będą poprzedzane pokazem z objaśnieniem.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Osiągnięcia uczniów można oceniać ponadto na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- kartkówki pisemnych,
- testów osiągnięć,
- wykonanych projektów,
- obserwacji pracy uczniów na zajęciach,
- zadań domowych.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

WERSJA ROBOCZA



## 2.2. Dokumentacja w języku obcym

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Korespondencja służbowa w języku obcym.</li> <li>– Informacja na narzędziach i towarach branżowych</li> <li>– Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna.</li> <li>– Dokumentacja w języku obcym.</li> </ul> | <p>JOZ(3)2 przeanalizować dokumentację związaną z wykonywanym zawodem;</p> <p>JOZ(3)5 odczytać informacje w języku obcym zamieszczone w katalogach lub na narzędziach w danej branży;</p> <p>JOZ(4)1 zaplanować krótką i zrozumiałą wypowiedź umożliwiającą komunikowanie się w środowisku pracy;</p> <p>JOZ(4)2 przygotować krótki i zrozumiały tekst pisemny umożliwiający komunikowanie się w środowisku pracy;</p> <p>JOZ(4)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące stosowanych w mechatronice urządzeń i systemów;</p> <p>JOZ(4)4 dokonać analizy informacji zamieszczonych w katalogach lub na narzędziach w danej branży;</p> <p>JOZ(5)1 korzystać z obcojęzycznych norm branżowych.</p> <p>JOZ(5)2 korzystać z obcojęzycznych branżowych stron internetowych.</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

##### Opisz sytuacje językowe zaproponowane przez nauczyciela:

- opisywanie urządzeń mechatronicznych,
- opisywanie właściwości technicznych przedmiotów,
- reklamowanie usług i urządzeń.

#### Zadanie 2

Stwórz projekt dokumentacji technicznej przykładowego urządzenia mechatronicznego.

#### Zadanie 3

Określ parametry systemu mechatronicznego na podstawie dokumentacji.

#### Zadanie 4

Dokonaj prezentacji działania układu na podstawie informacji zawartych w obcojęzycznych branżowych portalach internetowych.

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia mogą odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

### **Środki dydaktyczne**

W sali dydaktycznej powinny się znajdować: czasopisma branżowe, katalogi branżowe, filmy i prezentacje multimedialne. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów. Komputer z dostępem do internetu. Urządzenia multimedialne.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą będą ćwiczenia oraz dyskusja. Uczniowie będą otrzymywać zróżnicowane pomoce dydaktyczne do ćwiczenia umiejętności prowadzących do posługiwania się językiem obcym w kształceniu zawodowym. Ćwiczenia będą poprzedzane pokazem z objaśnieniem.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Osiągnięcia uczniów można oceniać ponadto na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- kartkówki pisemnych,
- testów osiągnięć,
- wykonanych projektów,
- obserwacji pracy uczniów na zajęciach,
- zadań domowych.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

### 3. Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołów

#### 3.1. Motywacja i postawy

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uniwersalne zasady etyki</li> <li>– Prawa i obowiązki, zasady i reguły postępowania.</li> <li>– Godność osoby i dobra wspólnego.</li> <li>– Nauka, wiedza i uczenie się jako wartości w życiu człowieka.</li> <li>– Etyka zawodowa pracownika i pracodawcy.</li> <li>– Prawo autorskie a ocena moralna plagiatu.</li> <li>– Cyberprzemoc czyli zagrożenia z sieci.</li> <li>– Podstawowe zasady i normy zachowania w różnych sytuacjach.</li> <li>– Twórcze rozwiązywanie problemu.</li> <li>– Konsekwencja a upór w dążeniu do realizacji wyznaczonych celów.</li> <li>– Odpowiedzialność za podejmowane działania.</li> <li>– Techniki twórczego rozwiązywania problemu (burza mózgów, mapa mentalna, technika 635, kapelusze de Bono, wprowadzanie przypadkowego elementu).</li> <li>– Zmiana jako proces. Znaczenie zmian w życiu człowieka.</li> <li>– Bariery a otwartość na zmiany.</li> <li>– Przykłady zmian w organizacji i ich wpływ na zmianę zachowań człowieka.</li> <li>– Siły inspirujące i hamujące wprowadzanie zmian.</li> <li>– Źródła zmian organizacyjnych.</li> <li>– Pojęcie stresu. Techniki radzenia sobie ze stresem. Analiza przypadków sytuacji stresowych na stanowisku pracy.</li> <li>– Metody wyeliminowania stresu w pracy zawodowej – jasność wykonywanych zadań, planowanie działań, zarządzanie czasem prywatnym i firmowym, rozumienie komunikatów, szanowanie pracy innych, wspieranie się w zespole, pozytywne motywowanie do pracy.</li> <li>– Oddziaływanie stresu ciągłego na organizm ludzki.</li> <li>– Mobilność zawodowa a podnoszenie umiejętności zawodowych. Europass. Kwalifikacyjne kursy zawodowe. Polska i</li> </ul> | <p>KPS(1)1 wymienić uniwersalne zasady etyki;<br/>KPS(1)2 wymienić prawa i obowiązki ucznia w kontekście praw człowieka;<br/>KPS(1)3 rozpoznać przypadki naruszania praw ucznia i praw człowieka oraz wskazać sposoby dochodzenia praw, które zostały naruszone;<br/>KPS(1)4 wyjaśnić, czym jest zasada (norma, reguła) moralna i podaje przykłady zasad (norm, reguł) moralnych;<br/>KPS(1)6 wyjaśnić, czym jest praca dla rozwoju społecznego ;<br/>KPS(1)9 wyjaśnić czym jest plagiat;<br/>KPS(1)10 podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystywania nowoczesnych technologii informacyjnych;<br/>KPS(2)1 wymienić techniki twórczego rozwiązywania problemu;<br/>KPS(2)2 dokonać analizy własnej kreatywności i otwartości na innowacyjność ;<br/>KPS(2)4 rozróżnić konsekwentne działania i upór w realizacji celu;<br/>KPS(2)5 dostrzec, że każdy powinien brać odpowiedzialność za swoje wybory;<br/>KPS(2)6 zastosować właściwą technikę twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu;<br/>KPS(6)1 wyjaśnić znaczenie zmiany dla rozwoju człowieka;<br/>KPS(6)2 podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego;<br/>KPS(6)3 wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany;<br/>KPS(6)4 wskazać kilka przykładów wprowadzenia zmiany i ocenić skutki jej wprowadzenia;<br/>KPS(7)1 wymienić kilka technik radzenia sobie ze stresem;<br/>KPS(7)2 uzasadnić że można zachować dystans wobec nieaprobowanych przez siebie zachowań innych ludzi lub przeciwstawić się im;<br/>KPS(7)3 wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej;<br/>KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;<br/>KPS(8)1 scharakteryzować zestaw umiejętności i</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia  |
|--|---|
| <p>europejska rama kwalifikacji. Świadomość i znaczenie uczenia się przez całe życie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podnoszenie wiedzy, kwalifikacji, umiejętności w życiu osobistym i w życiu zawodowym.</li> <li>– Wiedza i jej wpływ na postęp cywilizacyjny.</li> <li>– Planowanie własnego rozwoju.</li> </ul> | <p>kompetencji niezbędnych w wybranym zawodzie;</p> <p>KPS(8)2 wymienić podstawowe stadia psychospołecznego rozwoju człowieka ;</p> <p>KPS(8)3 wskazać przykłady podkreślające wartość wiedzy dla osiągnięcia sukcesu zawodowego i postępu cywilizacyjnego;</p> <p>KPS(8)4 przeanalizować własne kompetencje i planować dalszą ścieżkę rozwoju;</p> |

## Proponowane zadanie.

### Cyberprzemoc

Uczniowie w grupach czteroosobowych lub większych przeprowadzają dyskusję na tematy związane z ich własnymi doświadczeniami z nękaniami internetowymi.

- Czy osoby nękające innych mają powody do takiego zachowania?
- Czy przepisy szkoły lub uczelni wspierają ofiary i przewidują kary dla sprawców?
- Co należy zrobić w przypadku spotkania się z tego rodzaju zachowaniami wobec siebie lub innych osób?

Ćwiczenie: W grupach uczniowie zapisują na tablicy propozycję przepisów szkolnych, które zawierają opis zagrożenia oraz odpowiednią reakcję na poziomie instytucjonalnym – może się to wiązać z umowami zawieranymi ze wszystkimi członkami społeczności szkolnej, zapewniającymi odpowiedzialność za bezpieczeństwo osobiste oraz dobre samopoczucie wszystkich członków społeczności. W przypadku, gdy tego typu przepisy istnieją, można przeprowadzić dyskusję na temat ich skuteczności. Uczniowie mogą omówić źródła i charakter nękania, z jakim mieli do czynienia – podłoże rasowe, wiekowe, dotyczące orientacji seksualnej, wyznania itp.

Następnie przedstawiają rezultaty swojej dyskusji (na tablicy lub z wykorzystaniem innych, dostępnych materiałów) ilustrujące potencjalne sposoby działania/sankcje.

Jak grupa uczniów może dbać o swoje bezpieczeństwo i dlaczego powinniśmy o to zadbać? Omów siebie i innych w kontekście budowania relacji. Podczas takiej lekcji należy skorzystać z przepisów obowiązujących w Polsce.

### Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, formy organizacyjne

Kompetencje społeczne można uznać za spójny, funkcjonalny, wykorzystywany w praktyce oraz uwarunkowany osobowościowo zestaw wiedzy, doświadczenia, zdolności, umiejętności społecznych. Zestaw ten umożliwia jednostce podejmowanie i rozwijanie twórczych relacji i związków z innymi osobami, aktywne współuczestniczenie w życiu różnych grup społecznych, zadowalające pełnienie różnych ról społecznych oraz efektywne wspólne pokonywanie pojawiających się problemów (J. Borkowski, Podstawy psychologii społecznej).

Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołu powinny być realizowane w formie warsztatowej. Należy podkreślić, że kompetencje społeczne uczeń nabywa również w szkole podstawowej, a szczególnie w klasie VIII na lekcjach wiedzy o społeczeństwie, treści powinny być nadbudowywane i

dostosowane do zróżnicowanego poziomu uczniów. W trakcie zajęć poza prezentowaniem informacji, powinno dochodzić do dyskusji i refleksji nad wartościami, podejściem i opiniami, które podlegają indywidualnym wyborom. Wszystkie te działania korzystają z metod aktywizujących ucznia w procesie dydaktycznym.

Poprzez zwiększanie repertuaru umiejętności komunikacji interpersonalnej, możemy zwiększyć ogólną skuteczność ucznia oraz jego satysfakcję z nauki i/lub pracy.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Projekt, prezentacja, burza mózgów, techniki twórczego myślenia, przygotowanie ilustracji z opisami, przeprowadzenie pokazu, odegranie scenek, praca na diagramach, schematach, tworzenie mapy mentalnej, nagranie reklamy informacyjnej, przeprowadzenie gry dydaktycznej, minisymulacja dyskusje oraz wykonywanie różnego rodzaju zadań wraz z rówieśnikami w celu zapewnienia uczniom możliwości rozwoju umiejętności swobodnego wyrażania własnych poglądów, zrozumienia świata, w którym żyją, wypracowania odpowiedniego poczucia własnej wartości, zrozumienia i akceptowania innych, pracy w zespole oraz doświadczenia satysfakcji płynących z bezpośredniej komunikacji werbalnej: grupowa burza mózgów, dyskusja moderowana przez nauczyciela.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na prace w grupach i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach, a następnie prezentacja efektów pracy na forum klasy. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu. Zaleca się, aby część zajęć przeprowadzić w zakładzie pracy, urzędzie publicznym i w prywatnej firmie

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych, umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania, itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

WERSJA ROBOCZA

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### 3.2. Zasady i normy zachowania

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Praca i jej wartość dla człowieka.</li> <li>– Rola i znaczenie kultury osobistej w życiu człowieka oraz w pracy zawodowej.</li> <li>– Samoocena jako element kształtujący kompetencje społeczne.</li> <li>– Innowacyjność i kreatywność w działaniu.</li> <li>– Techniki organizacji czasu pracy.</li> <li>– Wyznaczanie celów.</li> <li>– Planowanie pracy zespołu.</li> <li>– Realizacja zadań zespołu.</li> <li>– Monitorowanie pracy zespołu.</li> <li>– Analiza i ocena podejmowanych działań.</li> <li>– Dojrzałość w działaniu.</li> <li>– Proces podejmowania decyzji.</li> <li>– Skutki podjętych decyzji związanych ze stanowiskiem pracy.</li> <li>– Analiza i znaczenie własnych zachowań oraz ich przyczyn i konsekwencji.</li> <li>– Odpowiedzialność prawna za podejmowane działania.</li> <li>– Odpowiedzialność finansowa, materialna za powierzony majątek, sprzęt techniczny.</li> <li>– Analiza przypadku/ zdarzenia wymagającego podjęcia decyzji na stanowisku pracy i brania za nią odpowiedzialności.</li> <li>– Wpływ pracownika na kształtowanie wizerunku firmy</li> <li>– Przepięstwo przemysłowe. Pojęcie tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Odpowiedzialność prawna za złamanie tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Zasady nieuczciwej konkurencji i konsekwencji prawnych naruszenia tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Kultura osobista w miejscu pracy.</li> </ul> | <p>KPS(1)5 zaplanować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy;</p> <p>KPS(1)7 wyjaśnić na czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie;</p> <p>KPS(1)8 wskazać przykłady zachowań etycznych w wybranym zawodzie;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(2)3 rozpoznać stopień kreatywności w podejmowanych działaniach;</p> <p>KPS(3)1 opisać techniki organizacji czasu pracy;</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(3)5 przeprowadzić monitorowanie zaplanowanych działań;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4)2 wykazać się dojrzałością w działaniu;</p> <p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;</p> <p>KPS(5)1 wskazać obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania ;</p> <p>KPS(5)2 wymienić swoje prawa i obowiązki oraz konsekwencje niewłaściwego postępowania się sprzętem na stanowisku pracy związanym z kształconym zawodem;</p> <p>KPS(5)3 współuczestniczyć w kształtowaniu pozytywnego wizerunku swojego środowiska;</p> <p>KPS(9)1 wyjaśnić pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwo przemysłowe;</p> <p>KPS(9)2 opisać odpowiedzialność prawną na złamanie tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(9)3 wyjaśnić na czym polega odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(9)4 opisać zasady nieuczciwej konkurencji;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku</p> |





## Proponowane zadanie.

### Relacje międzyludzkie, rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji

Osoba prowadząca prosi uczestników, aby ponownie podzielili się na grupy i przedstawia im zasady kolejnego ćwiczenia, które polega na odgrywaniu ról.

„W wyniku morskiej katastrofy lądujecie na tropikalnej wyspie na środku Pacyfiku. Wiecie, że jedyna wioska na wyspie, gdzie możecie otrzymać pomoc jest oddalona o 5 dni marszu od miejsca, w którym się znajdujecie. Dwójka z rozbitków jest ranna i nie może poruszać się o własnych siłach.

Osoby te nie biorą udziału w dyskusji.

Ze statku udało wam się uratować: 1 zapalniczkę, 2 termosy, 1 kompas, 2 kawałki płótna, 1 skrzynkę konserw mięsnych, 1 linę, drut kolczasty, kawałek sznura, 5 kamizelek ratunkowych, 1 apteczkę pierwszej pomocy, 1 radio tranzystorowe, 1 maczetę, repelent na owady, 1 latarkę elektryczną, 1 mapę wyspy, 3 skrzynki mleka w proszku, 1 raketnicę.

Biorąc pod uwagę, iż jedyną nadzieją na ratunek jest możliwie najszybsze dotarcie do wioski, zabierając ze sobą jedynie 10 przedmiotów z listy, które z przedmiotów zabralibyście?”

Następnie osoba prowadząca ponownie dyktuje uczestnikom listę przedmiotów. Ich zadaniem jest wybranie indywidualnie 10 przedmiotów, które zabraliby ze sobą oraz uporządkowanie ich od najważniejszego do najmniej istotnego (maks. 7-8 minut).

Po zakończeniu tej części zadania przez wszystkich uczestników, osoba prowadząca prosi, aby każda z grup sporządziła wspólną listę. Każdy przedmiot ma być wybrany większością głosów. Każdy musi uzasadnić innym swój indywidualny wybór. Dopuszczalna jest także zmiana zdania, w przypadku, gdy dany uczestnik uzna pomysły, argumenty i wyjaśnienia innych osób za przekonujące. Ponadto grupa powinna zdecydować, jak postąpić z dwiema rannymi osobami (około 40 minut: grupy nie muszą wiedzieć, ile czasu mają do dyspozycji; wystarczy uprzedzić uczestników na 4 minuty przed zakończeniem zadania).

Na tym etapie osoba prowadząca prosi przywódców, aby wystąpili w imieniu swojej grupy i przedstawili postanowienia plemienia (listę przedmiotów w odpowiedniej kolejności). Mają to zrobić podczas dyskusji, w której wszystkie plemiona ustalą finalną listę, która odzwierciedli decyzje wszystkich uczestników.

Na koniec należy przeprowadzić otwartą dyskusję, dotyczącą obserwacji odnośnie pracy w mniejszych grupach (zadanie 5 w porównaniu z zadaniem 6), roli przywódców oraz ich autorytetu w plemieniu.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, formy organizacyjne

Kompetencje społeczne można uznać za spójny, funkcjonalny, wykorzystywany w praktyce oraz uwarunkowany osobowościowo zestaw wiedzy, doświadczenia, zdolności, umiejętności społecznych. Zestaw ten umożliwia jednostce podejmowanie i rozwijanie twórczych relacji i związków z innymi osobami, aktywne współuczestniczenie w życiu różnych grup społecznych, zadowalające pełnienie różnych ról społecznych oraz efektywne wspólne pokonywanie pojawiających się problemów (J. Borkowski, Podstawy psychologii społecznej).

Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołu powinny być realizowane w formie warsztatowej. Należy podkreślić, że kompetencje społeczne uczeń nabywa również w szkole podstawowej, a szczególnie w klasie VIII na lekcjach wiedzy o społeczeństwie, treści powinny być nadbudowywane i dostosowane do zróżnicowanego poziomu uczniów. W trakcie zajęć poza prezentowaniem informacji,

powinno dochodzić do dyskusji i refleksji nad wartościami, podejściem i opiniami, które podlegają indywidualnym wyborom. Wszystkie te działania korzystają z metod aktywizujących ucznia w procesie dydaktycznym.

Poprzez zwiększanie repertuaru umiejętności komunikacji interpersonalnej, możemy zwiększyć ogólną skuteczność ucznia oraz jego satysfakcję z nauki i/lub pracy.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Projekt, prezentacja, burza mózgów, techniki twórczego myślenia, przygotowanie ilustracji z opisami, przeprowadzenie pokazu, odegranie scenek, praca na diagramach, schematach, tworzenie mapy mentalnej, nagranie reklamy informacyjnej, przeprowadzenie gry dydaktycznej, minisymulacja dyskusje oraz wykonywanie różnego rodzaju zadań wraz z rówieśnikami w celu zapewnienia uczniom możliwości rozwoju umiejętności swobodnego wyrażania własnych poglądów, zrozumienia świata, w którym żyją, wypracowania odpowiedniego poczucia własnej wartości, zrozumienia i akceptowania innych, pracy w zespole oraz doświadczenia satysfakcji płynących z bezpośredniej komunikacji werbalnej. grupowa burza mózgów, dyskusja moderowana przez nauczyciela,

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na prace w grupach i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach, a następnie prezentacja efektów pracy na forum klasy. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu. Zaleca się, aby część zajęć przeprowadzić w zakładzie pracy, urzędzie publicznym i w prywatnej firmie

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych, umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania, itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

### 3.3. Komunikacja społeczna

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pojęcie asertywności. Asertywność wobec sytuacji nieaprobowanych społecznie.</li> <li>– Pojęcie negocjacji. Techniki negocjacyjne.</li> <li>– Charakterystyka postaw i zachowań człowieka przy prowadzeniu negocjacji.</li> <li>– Sposoby prowadzenia negocjacji.</li> <li>– Negocjowanie prostych umów i porozumień.</li> <li>– Proces porozumiewania się.</li> <li>– Komunikacja niewerbalna.</li> <li>– Aktywne słuchanie.</li> <li>– Dyskusja.</li> <li>– Wyrażanie i odbieranie krytyki.</li> <li>– Komunikowanie się w formie pisemnej.</li> <li>– Bariery skutecznej komunikacji.</li> <li>– Szum informacyjny.</li> <li>– Pojęcie konfliktu. Metody i techniki rozwiązywania konfliktów.</li> <li>– Role w zespole i znaczenie lidera w zespole.</li> <li>– Techniki poznania własnych możliwości. Metody ewaluacji własnych zachowań. Techniki poznania możliwości ludzi pracujących w zespole.</li> </ul> | <p>KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;</p> <p>KPS(10)1 scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji;</p> <p>KPS(10)2 przedstawić własny punkt postrzegania sposobu rozwiązania problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji;</p> <p>KPS(10)3 wynegocjować prostą umowę lub porozumienie;</p> <p>KPS(11)1 scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej;</p> <p>KPS(11)2 prowadzić dyskusję;</p> <p>KPS(11)3 właściwie zinterpretować mowę ciała w komunikacji;</p> <p>KPS(11)4 zastosować aktywne metody słuchania;</p> <p>KPS(12)1 uzasadnić, że konflikt w grupie może wynikać z różnych przyczyn (sprzeczne interesy, inne cele);</p> <p>KPS(12)2 przedstawić sposoby rozwiązywania konfliktów oraz analizować ich zalety i wady;</p> <p>KPS(13)1 wymienić cechy grup społecznych;</p> <p>KPS(13)2 opisać grupę koleżeńską i grupę nastawioną na realizację określonego zadania;</p> <p>KPS(13)3 uzasadnić, że efektywna współpraca przynosi różne korzyści;</p> <p>KPS(13)4 przedstawić różne formy współpracy w grupie;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> |

#### Proponowane zadanie.

##### Aktywne słuchanie

Cele ćwiczenia:

1. Ilustracja roli aktywnego słuchania
2. Zbudowanie postawy współodpowiedzialności za efektywność komunikacji ze strony odbiorcy komunikatu

Nauczyciel prosi o zgłoszenie się 7-8 ochotników. Następnie prosi ochotników by wyszli na zewnątrz, sam również z nimi wychodzi. Nauczyciel informuje ochotników, że będą zapraszani do klasy

pojedynczo co 1-2 minuty oraz by poczekali kilka minut. Następnie nauczyciel wraca do klasy, gdzie informuje pozostałych w klasie uczniów o celu i zasadach ćwiczenia.

Jeden z uczniów będzie miał za zadanie przekazać przygotowaną wcześniej historię (nauczyciel lub uczeń czyta ją na głos całej klasie) jak najwierniej pierwszemu ochotnikowi z grupy stojącej na zewnątrz. Ten ochotnik ma przekazać to co zapamiętał jak najwierniej kolejnemu ochotnikowi, ten kolejnemu itd. aż historia „dojdzie” do ostatniego ochotnika. Osoby słuchające nie mogą zadawać pytań, nie mogą też prosić o powtórzenie oraz nie mogą zapisywać tej historii. Zadaniem osób, które nie biorą udziału w przekazywaniu historii jest obserwowanie komunikacji i tego co się dzieje z komunikatem przekazywanym kolejnym osobom (nauczyciel prosi je o zapisywanie zmian jakim ulega komunikat). Nauczyciel powinien poprosić osoby obserwujące by nie podpowiadały w żaden sposób osobie, która opowiada historię.

Po tym jak historia dociera do ostatniego ochotnika ten opowiada ją, tak jak zapamiętał całej klasie.

A następnie nauczyciel przechodzi do omówienia, podczas którego powinien, analizując wraz z uczniami co się stało z komunikatem, pokazać, że często, mimo dobrych intencji (nikt nie chciał celowo zniekształcać komunikatu) nasz komunikat zostaje zniekształcony. Na tablicy uczniowie wypisują przeszkody i bariery w przekazywaniu komunikatu, co powoduje, że komunikat został zmieniony.

## **Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, formy organizacyjne**

Kompetencje społeczne można uznać za spójny, funkcjonalny, wykorzystywany w praktyce oraz uwarunkowany osobowościowo zestaw wiedzy, doświadczenia, zdolności, umiejętności społecznych. Zestaw ten umożliwia jednostce podejmowanie i rozwijanie twórczych relacji i związków z innymi osobami, aktywne współuczestniczenie w życiu różnych grup społecznych, zadowolające pełnienie różnych ról społecznych oraz efektywne wspólne pokonywanie pojawiających się problemów (J. Borkowski, Podstawy psychologii społecznej).

Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołu powinny być realizowane w formie warsztatowej. Należy podkreślić, że kompetencje społeczne uczeń nabywa również w szkole podstawowej, a szczególnie w klasie VIII na lekcjach wiedzy o społeczeństwie, treści powinny być nadbudowywane i dostosowane do zróżnicowanego poziomu uczniów. W trakcie zajęć poza prezentowaniem informacji, powinno dochodzić do dyskusji i refleksji nad wartościami, podejściem i opiniami, które podlegają indywidualnym wyborom. Wszystkie te działania korzystają z metod aktywizujących ucznia w procesie dydaktycznym.

Poprzez zwiększanie repertuaru umiejętności komunikacji interpersonalnej, możemy zwiększyć ogólną skuteczność ucznia oraz jego satysfakcję z nauki i/lub pracy.

## **Zalecane metody dydaktyczne**

Projekt, prezentacja, burza mózgów, techniki twórczego myślenia, przygotowanie ilustracji z opisami, przeprowadzenie pokazu, odegranie scenek, praca na diagramach, schematach, tworzenie mapy mentalnej, nagranie reklamy informacyjnej, przeprowadzenie gry dydaktycznej, minisymulacja dyskusje oraz wykonywanie różnego rodzaju zadań wraz z rówieśnikami w celu zapewnienia uczniom możliwości rozwoju umiejętności swobodnego wyrażania własnych poglądów, zrozumienia świata, w którym żyją, wypracowania odpowiedniego poczucia własnej wartości, zrozumienia i akceptowania innych, pracy w zespole oraz doświadczenia satysfakcji płynących z bezpośredniej komunikacji werbalnej. grupowa burza mózgów, dyskusja moderowana przez nauczyciela,

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na prace w grupach i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach, a następnie prezentacja efektów pracy na forum klasy. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu. Zaleca się, aby część zajęć przeprowadzić w zakładzie pracy, urzędzie publicznym i w prywatnej firmie

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych, umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania, itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### 3.4. Techniki pracy w grupie

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktura i mechanizmy funkcjonowania małych grup.</li> <li>– Współpraca i przywództwo w grupie.</li> <li>– Tworzenie i funkcjonowanie małych zespołów</li> <li>– Planowanie zadań.</li> <li>– Przydział zadań dla osób w zespole.</li> <li>– Podejmowanie decyzji o sposobie realizacji zadań.</li> <li>– Przydzielone zadania członkom poszczególnym członkom grupy, zespołu.</li> <li>– Monitorowanie pracy zespołu.</li> <li>– Metody poznania zespołu.</li> <li>– Sposoby wybierania osób do zadań wykonywanych w zespole.</li> <li>– Skutki źle podjętych decyzji przy wyborze osób do przydzielonych zadań?</li> <li>– Budowanie idei wzajemnej pomocy.</li> <li>– Omówienie procesu grupowego.</li> <li>– Budowanie samodzielności i autonomiczności jednostki i grupy.</li> <li>– Uczenie się w oparciu o osobiste doświadczenie.</li> <li>– Metody i techniki pracy grupowej.</li> <li>– Udzielanie i przyjmowanie informacji zwrotnej, sposoby i techniki.</li> <li>– Podstawowe bariery w osiąganiu pożądanej efektywności pracy grupy.</li> <li>– Samoocena, jako element rozwoju osobistego i organizacji.</li> <li>– Znaczenie postępu technicznego i innowacyjności produkcji .</li> <li>– Podnoszenie jakości pracy.</li> <li>– Znaczenie normalizacji w produkcji, w swojej branży zawodowej.</li> <li>– Podnoszenie jakości i bezpieczeństwa warunków pracy.</li> <li>– Modernizacja, reorganizacja miejsca pracy.</li> <li>– Podstawowe zasady motywacji.</li> <li>– Informacja zwrotna dla członków grupy, lidera grupy podczas wykonywania przydzielonych zadań, podczas procesu technologicznego produkcji.</li> <li>– Normy i wartości demokratyczne leżące u</li> </ul> | <p>OMZ(1)1 opisać strukturę grupy<br/>OMZ(1)2 wskazać cechy przywództwa<br/>OMZ(1)3 podać przykład dobrej współpracy w grupie<br/>OMZ(1)4 zaplanować działania zespołu;<br/>OMZ(1)5 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;<br/>OMZ(2)1 utworzyć zespół<br/>OMZ(2)2 rozpoznać role poszczególnych członków zespołu;<br/>OMZ(2)3 przydzielić właściwie zadania członkom zespołu;<br/>OMZ(2)4 przewidzieć skutki niewłaściwego doboru osób do zadań;<br/>OMZ(3)1 sformułować zasady wzajemnej pomocy;<br/>OMZ(3)2 opisać proces grupowy;<br/>OMZ(3)3 pokierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;<br/>OMZ(3)4 przeprowadzić monitorowanie pracy zespołu;<br/>OMZ(4)1 wykorzystać doświadczenia grupowe do rozwiązania problemu;<br/>OMZ(4)2 zastosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;<br/>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;<br/>OMZ(4)4 wyjaśnić podstawowe bariery w osiąganiu pożądanej efektywności pracy zespołu;<br/>OMZ(4)5 dokonać samooceny pod kątem rozwoju osobowego i rozwoju organizacji;<br/>OMZ(5)1 wskazać wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości produkcji;<br/>OMZ(5)2 wyjaśnić znaczenie normalizacji w swej branży zawodowej;<br/>OMZ(5)3 zastosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;<br/>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;<br/>OMZ(6)1 opisać podstawowe zasady motywacji do pracy;<br/>OMZ(6)2 udzielić motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu;<br/>OMZ(7)1 wymienić normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy;<br/>OMZ(7)2 zastosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;<br/>OMZ(7)3 zastosować zasady delegowania</p> |



| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia                        |
|--|---|
| <p>podstaw aktywności społecznej na poziomie małej grupy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Techniki i sposoby komunikowania się w zespole.</li> <li>– Zasady delegowania uprawnień w małym zespole.</li> <li>– Konflikty i mobbing w pracy.</li> </ul> | <p>uprawnień;<br/>OMZ(7)4 wyjaśnić czym jest mobbing.</p> |

## Proponowane zadanie.

### Wyznaczanie celów - praktyka (10-15min)

Cel ćwiczenia: Praktyczna nauka wyznaczania długofalowych celów osobistych i edukacyjno-zawodowych

Nauczyciel prosi uczniów by zapisali na kartce 3 własne, długofalowe (wyznaczone na minimum 2 lata) cele edukacyjno -zawodowe i 3 cele osobiste; zgodnie z zasadami, które zostały określone w poprzednim ćwiczeniu. Należy podkreślić, że te cele są tylko do ich wiadomości i nie będą proszeni by o nich opowiadać innym (choć jeśli będą chcieli zrobić będą mieli taką możliwość). Jednocześnie jeśli mają jakieś pytania lub wątpliwości mogą poprosić nauczyciela by do nich podszedł. Mogą też opowiedzieć o swoich celach w parach (do czego nauczyciel powinien zachęcać, również po to, by sprawdzić czy są one wyznaczone zgodnie z zasadami), ale tylko jeśli chcą.

### Od celu do planu działania (25 min)

Cele ćwiczenia:

1. Ilustracja związków pomiędzy celem długofalowym a celami operacyjnymi poleceniami i planem działania.
2. Praktyczna nauka tworzenia planów działania w odniesieniu do wyznaczonych długofalowych celów.

To ćwiczenie składa się z dwóch etapów.

Etap 1: Nauczyciel rozpoczyna ćwiczenie od następującego wprowadzenia: „Wyobraźcie sobie, że Waszym celem jest odbycie rocznej podróży dookoła świata za 15 lat. Jakie mniejsze podcele muszą być zrealizowane, by udało osiągnąć cel główny za 15 lat?”

Następnie nauczyciel prowadzi burzę mózgów, której celem jest:

1. Określenie celów operacyjnych (z przykładami jeszcze mniejszych celów - tak by pokazać określony sposób myślenia przy „rozbijaniu” celów długofalowych na podcele).
2. Stworzenie szkicu planu działania.

W podsumowaniu tej części nauczyciel powinien podkreślić znaczenie „rozbicia” celu głównego na podcele (zarówno dla naszej motywacji jak i efektywności).

Etap 2: Nauczyciel prosi uczniów by wybrali jeden ze swoich celów wyznaczonych w ćwiczeniu samodzielnie lub w parach (w zależności od preferencji uczniów) wypisali odpowiednie podcele i stworzyli plan działania. Nauczyciel powinien zachęcić do zadawania pytań jeśli pojawią się wątpliwości.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Uwaga: Poszczególni uczniowie mogą potrzebować różnej ilości czasu do wykonania tego zadania (w zależności od celu, cech indywidualnych danego ucznia itp.). Dlatego może się zdarzyć, że niektórym uczniom może zabraknąć czasu. Nauczyciel powinien podkreślić, że ich praca w czasie tych zajęć to dopiero początek oraz zachęcić do jej kontynuowania po zajęciach (również w odniesieniu do innych celów długofalowych).

### **Podsumowanie i pytania uczniów (5-10min)**

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, formy organizacyjne**

Kompetencje społeczne można uznać za spójny, funkcjonalny, wykorzystywany w praktyce oraz uwarunkowany osobowościowo zestaw wiedzy, doświadczenia, zdolności, umiejętności społecznych. Zestaw ten umożliwia jednostce podejmowanie i rozwijanie twórczych relacji i związków z innymi osobami, aktywne współuczestniczenie w życiu różnych grup społecznych, zadowalające pełnienie różnych ról społecznych oraz efektywne wspólne pokonywanie pojawiających się problemów (J. Borkowski, Podstawy psychologii społecznej).

Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołu powinny być realizowane w formie warsztatowej. Należy podkreślić, że kompetencje społeczne uczeń nabywa również w szkole podstawowej, a szczególnie w klasie VIII na lekcjach wiedzy o społeczeństwie, treści powinny być nadbudowywane i dostosowane do zróżnicowanego poziomu uczniów. W trakcie zajęć poza prezentowaniem informacji, powinno dochodzić do dyskusji i refleksji nad wartościami, podejściem i opiniami, które podlegają indywidualnym wyborom. Wszystkie te działania korzystają z metod aktywizujących ucznia w procesie dydaktycznym.

Poprzez zwiększanie repertuaru umiejętności komunikacji interpersonalnej, możemy zwiększyć ogólną skuteczność ucznia oraz jego satysfakcję z nauki i/lub pracy.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Projekt, prezentacja, burza mózgów, techniki twórczego myślenia, przygotowanie ilustracji z opisami, przeprowadzenie pokazu, odegranie scenek, praca na diagramach, schematach, tworzenie mapy mentalnej, nagranie reklamy informacyjnej, przeprowadzenie gry dydaktycznej, minisymulacja dyskusje oraz wykonywanie różnego rodzaju zadań wraz z rówieśnikami w celu zapewnienia uczniom możliwości rozwoju umiejętności swobodnego wyrażania własnych poglądów, zrozumienia świata, w którym żyją, wypracowania odpowiedniego poczucia własnej wartości, zrozumienia i akceptowania innych, pracy w zespole oraz doświadczenia satysfakcji płynących z bezpośredniej komunikacji werbalnej. grupowa burza mózgów, dyskusja moderowana przez nauczyciela,

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na prace w grupach i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach, a następnie prezentacja efektów pracy na forum klasy. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu. Zaleca się, aby część zajęć przeprowadzić w zakładzie pracy, urzędzie publicznym i w prywatnej firmie

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych,



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania, itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

## 4. PODEJMOWANIE I PROWADZENIE DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

### 4.1. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gospodarka rynkowa.</li> <li>– Prawo pracy.</li> <li>– Ochrona danych osobowych.</li> <li>– Prawo autorskie.</li> <li>– Obowiązki przedsiębiorcy wynikające z prawa podatkowego.</li> <li>– Obowiązki w zakresie podatku dochodowego od osób fizycznych.</li> <li>– Obowiązki w zakresie podatku dochodowego od osób prawnych.</li> <li>– Obowiązki w zakresie podatku od towarów i usług.</li> <li>– Gałęzie prawa a działalność gospodarcza.</li> <li>– Przedsiębiorca w urzędzie i w sądzie.</li> <li>– Konkurencja i współpraca z innymi przedsiębiorstwami.</li> <li>– Przynależność do branży.</li> <li>– Formy zrzeszania się przedsiębiorstw.</li> <li>– Przygotowanie do podjęcia działalności gospodarczej.</li> <li>– Rodzaje działalności gospodarczej.</li> <li>– Rynek docelowy.</li> <li>– Forma organizacyjno-prawna przedsiębiorstwa.</li> <li>– Formy opodatkowania dochodów.</li> <li>– Procedura uruchamiania działalności gospodarczej.</li> <li>– Rejestracja firmy.</li> <li>– Zgłoszenie do ubezpieczeń społecznych i ubezpieczenia zdrowotnego.</li> <li>– Formalności załatwiane w Urzędzie Skarbowym.</li> <li>– Obowiązki przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.</li> <li>– Zatrudnienie pracowników.</li> <li>– Analiza strategiczna SWOT.</li> <li>– Biznesplan.</li> <li>– Źródła finansowania działalności gospodarczej.</li> <li>– Dotacje na rozpoczęcie własnej działalności gospodarczej.</li> <li>– Fundusze europejskie.</li> <li>– Fundusze pożyczkowe i doręczeniowe.</li> </ul> | <p>PDG(1)1. rozróżnić pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej: rynek, polityka fiskalna;</p> <p>PDG(1)2. zdefiniować pojęcia: małe, średnie, duże przedsiębiorstwo</p> <p>PDG(1)3. zdefiniować pojęcia: działalność gospodarcza, usługa, nakład, koszt, wydatek, przychód, dochód, podatek, kredyt, pożyczka, dotacja, subwencja, dopłata;</p> <p>PDG(2)1. zidentyfikować przepisy prawa pracy, przepisy o ochronie danych osobowych i prawa autorskiego;</p> <p>PDG(2)2. zidentyfikować przepisy prawa podatkowego;</p> <p>PDG(2)3. zidentyfikować przepisy kodeksu cywilnego;</p> <p>PDG(2)4. dokonać analizy przepisów prawa pracy, przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego;</p> <p>PDG(2)5. określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego;</p> <p>PDG(3)1. zidentyfikować aktualnie obowiązujące przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(3)2. dokonać analizy przepisów dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(3)3. przewidzieć konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(3)4. korzystać z aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej usługowej;</p> <p>PDG(4)1. wymienić przedsiębiorstwa i instytucje świadczące usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy występujące w otoczeniu rynkowym oraz powiązania między nimi;</p> <p>PDG(4)2 zidentyfikować zakres świadczonych usług przez przedsiębiorstwa i instytucje występujące w otoczeniu rynkowym;</p> <p>PDG(4)3. wskazać wzajemne powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami i instytucjami występującymi w</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundusze venture capital, aniołowie biznesu.</li> <li>- Kredyty i pożyczki bankowe.</li> <li>- Leasing, franczyza.</li> <li>- Korespondencja prowadzona przez przedsiębiorcę.</li> <li>- Obsługa klientów.</li> <li>- Formy płatności.</li> <li>- Dokumenty potwierdzające sprzedaż.</li> <li>- Obowiązki wynikające ze sprzedaży konsumenckiej.</li> <li>- Marketing.</li> <li>- Badania marketingowe.</li> <li>- Elementy marketingu-mix.</li> <li>- Planowanie działań marketingowych.</li> <li>- Finanse przedsiębiorstwa.</li> <li>- Kapitał.</li> <li>- Majątek.</li> <li>- Aktywa i pasywa.</li> <li>- Koszty i wydatki.</li> <li>- Wynik finansowy.</li> <li>- Próg rentowności.</li> <li>- Płynność finansowa przedsiębiorstwa.</li> </ul> | <p>otoczeniu rynkowym;</p> <p>PDG(5)1. opisać działania prowadzone przez przedsiębiorstwa świadczące usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(5)2. przeprowadzić analizę zapotrzebowania rynku na usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(5)3. przeprowadzić analizę czynników kształtujących popyt na usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(5)4. porównać działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;</p> <p>PDG(6)1. oszacować na podstawie analizy rynku możliwość podjęcia współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(6)2. przygotować na podstawie analizy rynku ofertę współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(6)3. zorganizować współpracę z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(6)4. określić zakres i zasady współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(7)1. sporządzić algorytm postępowania przy zakładaniu własnej działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(7)2. wybrać właściwą do możliwości przedsiębiorstwa świadczącego usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, formę organizacyjno-prawną planowanej działalności;</p> <p>PDG(7)3. sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(7)4. wybrać odpowiednią do zamierzonego przedsięwzięcia formę opodatkowania działalności gospodarczej świadczącej usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>PDG(7)5. sporządzić analizę SWOT dla działalności gospodarczej mającej świadczyć usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na wybranym obszarze;</p> <p>PDG(7)6. sporządzić biznesplan dla działalności gospodarczej prowadzonej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z ustalonymi zasadami;</p> <p>PDG(8)1. zastosować ogólne zasady formułowania</p> |
|--|--|



|  |   |
|--|---|
|  | <p>i formatowania pism;<br/>PDG(8)2. sporządzić i przesłać pisma związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br/>PDG(8)3. prowadzić rejestr pism przychodzących i wychodzących z firmy;<br/>PDG(8)4. wykonywać czynności związane z przesyłaniem i odbiorem korespondencji zarówno w wersji elektronicznej jak i papierowej;<br/>PDG(9)1. zastosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(9)2. obsługiwać biurowe urządzenia techniczne niezbędne do wykonywania zadań zawodowych;<br/>PDG(9)3. zastosować urządzenia biurowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(10)1. rozróżnić elementy marketingu-mix;<br/>PDG(10)2. dostosować działania marketingowe do specyfiki działalności gospodarczej;<br/>PDG(10)3. opracować kwestionariusz badania ankietowego dotyczący zapotrzebowania rynku na usługi z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(10)4. ocenić zapotrzebowanie rynku na usługi z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na podstawie danych ankietowych;<br/>PDG(10)5. opracować plan marketingowy firmy prowadzącej działalność w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy<br/>PDG(11)1. zaplanować racjonalne rozwiązania produkcji z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technologii;<br/>PDG(11)2. zaplanować świadczenie usług z zastosowaniem najlepszych dostępnych rozwiązań organizacyjnych;<br/>PDG(12)1. stosować znormalizowane oznaczenia i symbole;<br/>PDG(12)2. Zapewnić wymaganą jakość wytwarzanych wyrobów;<br/>PDG(13)1. określić możliwości optymalizowania kosztów prowadzonej działalności gospodarczej;<br/>PDG(13)2. zidentyfikować składniki kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;<br/>PDG(13)3. obliczyć koszt jednostkowy świadczonej usługi;<br/>PDG(13)4. obliczyć przychody, koszty uzyskania</p> |
|--|---|



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | przychodów i dochodów z prowadzonej działalności; |
|--|---|

## Planowane zadania

### Zadanie 1

Przygotowywanie dokumentacji niezbędnej do uruchomienia działalności gospodarczej

#### Opis pracy:

- Zadaniem uczniów będzie wypełnienie formularza CEIDG1, oraz przygotowanie innych wymaganych dokumentów, a także zaplanowanie działań niezbędnych do uruchomienia jednoosobowej działalności gospodarczej związanej z prowadzeniem mikro przedsiębiorstwa. Pracę uczniowie mogą wykonywać w zespołach 2-osobowych.

### Zadanie 2

Planowanie czynności związanych z podejmowaniem działalności gospodarczej .

#### Opis pracy:

- Zadaniem uczniów będzie określenie kolejnych czynności związanych z podejmowaniem działalności gospodarczej. Przed rozpoczęciem ćwiczenia uczniowie powinni zapoznać się z przepisami prawa dotyczącymi prowadzenia działalności gospodarczej oraz warunkami, jakie należy spełnić, aby podjąć określony rodzaj działalności. Ćwiczenie to uczniowie mogą wykonywać w zespołach 2-3-osobowych.

### Zadanie 3

Zadaniem uczniów będzie odpowiedź na pytania:

1. Co rozumiesz pod pojęciem rynku? Uzasadnij na wybranym przykładzie, że rynek pobudza przedsiębiorczość.
2. Uzasadnij „ Klient jest najważniejszym uczestnikiem rynku”.
3. Podaj nazwy kilku produktów znajdujących się na polskim rynku, na które popyt przewyższa podaż ?
4. Jakie elementy decydują o wyborze odpowiedniej formy prawnej działalności gospodarczej ?
5. Czy w zawodzie jakim się kształcisz jest możliwe prowadzenie jednoosobowej działalności gospodarczej?
6. Na czym polega odpowiedzialność wspólników spółki cywilnej?
7. Czy we wszystkich spółkach osobowych każdy wspólnik odpowiada za zobowiązania spółki bez ograniczenia całym swoim majątkiem, solidarnie z pozostałymi wspólnikami?
8. Sporządź biznesplan działalności gospodarczej.
9. Otrzymałeś/łaś zlecenie założenia własnej działalności gospodarczej: opracuj algorytm postępowania w celu założenia firmy, przygotowania koniecznej dokumentacji. Zastanów się nad wyborem formy opodatkowania- uzasadnij.
10. Pobierz druk CEIDG i wypełnij go.

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia).

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, programy komputerowe biurowe i wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące przedsiębiorstw w branży mechatronicznej oraz prowadzenia działalności gospodarczej w branży mechatronicznej, wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących podejmowania działalności gospodarczej.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się zaleca się stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, metody projektów i tekstu przewodniego burza mózgów, analiza działania mechanizmu rynkowego za pomocą metody metaplanu, analiza aktów prawnych metodą JIGSAW (grupy eksperckie), analiza SWOT oraz ćwiczeń z wykorzystaniem zasobów internetowych, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów tekstu. Program działu zaleca się realizować w korelacji z treściami kształcenia ogólnego z zakresu podstaw przedsiębiorczości. Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie kreatywności, samodzielności, a także na umiejętność korzystania z przepisów prawa dotyczących działalności gospodarczej oraz dokonywania analizy przyczynowo skutkowej zdarzeń drogowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy uczniów indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia te mogą być prowadzone w pracowni komputerowej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym, stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, programy komputerowe biurowe i wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące przedsiębiorstw w branży mechatronicznej oraz prowadzenia działalności gospodarczej w branży mechatronicznej, wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących podejmowania działalności gospodarczej.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się zaleca się stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, metody projektów i tekstu przewodniego oraz ćwiczeń z wykorzystaniem zasobów internetowych, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów tekstu. Program działu zaleca się realizować w korelacji z treściami kształcenia ogólnego z zakresu podstaw przedsiębiorczości.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie kreatywności, samodzielności, a także na umiejętność korzystania z przepisów prawa dotyczących działalności gospodarczej oraz dokonywania analizy przyczynowo skutkowej ryzyka określonych operacji gospodarczych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy uczniów. Mogą być prowadzone indywidualnie i w grupach do 15 osób. Zespoły do wykonywania zadań mogą liczyć od 2 do 5 osób. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, ćwiczeń, projektów i testów praktycznych wraz z kryteriami oceny i schematem punktowania. Podczas oceniania należy uwzględnić umiejętność: rejestracji działalności gospodarczej, sporządzenie biznesplanu, wypełnianie wniosku CEIDG-1, wybór formy opodatkowania działalności gospodarczej metodą drzewka decyzyjnego, dokonanie oceny zapotrzebowania rynku na dany produkt/ usługę, przygotowanie narzędzia do badania potrzeb otoczenia (ankiety), obliczanie zysku, straty, prognozy rentowności, płynności przedsiębiorstwa, kalkulacja kosztu jednostkowego wytworzenia usługi. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wskazane jest, aby nauczyciel:

- dostosowywał stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- motywował uczniów do pracy,
- korzystał z wiedzy uczniów z zakresu przedsiębiorczości, nabytej na wcześniejszych etapach kształcenia,
- przygotowywał zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcał do korzystania z różnych źródeł informacji dotyczącej podejmowania działalności gospodarczej.

## 4.2. Przedsiębiorca w branży mechatronicznej

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funkcjonowanie przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej.</li> <li>– Podmioty gospodarcze w branży mechatronicznej.</li> <li>– Powiązania między przedsiębiorstwami branży mechatronicznej.</li> <li>– Współpraca przedsiębiorstw branży mechatronicznej z innymi branżami.</li> <li>– Formy organizacyjne przedsiębiorstw branży mechatronicznej.</li> </ul> | <p>PDG(1)4 określić działania mechanizmów rynkowych właściwych dla branży mechatronicznej;<br/>           PDG(1)5 rozróżnić podmioty gospodarcze funkcjonujące w branży mechatronicznej;<br/>           PDG(4)4 dokonać klasyfikacji przedsiębiorstw i instytucji występujących w branży mechatronicznej;<br/>           PDG(4)5 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży mechatronicznej;<br/>           PDG(5)5 wskazać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży mechatronicznej;<br/>           PDG(5)6 zanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne<br/>           PDG(6)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;<br/>           PDG(6)6 zorganizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Opracuj bazę danych firm z branży mechatronicznej działających w danym województwie.

#### Zadanie 2

Dokonaj analizy działalności firm województwa na rynku lokalnym oraz krajowym /zagranicznym.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia).

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, programy komputerowe biurowe i wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące przedsiębiorstw w branży mechatronicznej oraz prowadzenia działalności

gospodarczej w branży mechatronicznej, wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących podejmowania działalności gospodarczej.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się zaleca się stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, metody projektów i tekstu przewodniego burza mózgów, analiza działania mechanizmu rynkowego za pomocą metody metaplanu, analiza aktów prawnych metodą JIGSAW (grupy eksperckie), analiza SWOT oraz ćwiczeń z wykorzystaniem zasobów internetowych, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów tekstu. Program działu zaleca się realizować w korelacji z treściami kształcenia ogólnego z zakresu podstaw przedsiębiorczości. Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie kreatywności, samodzielności, a także na umiejętność korzystania z przepisów prawa dotyczących działalności gospodarczej oraz dokonywania analizy przyczynowo skutkowej zdarzeń drogowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy uczniów indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia te mogą być prowadzone w pracowni komputerowej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym, stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, programy komputerowe biurowe i wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące przedsiębiorstw w branży mechatronicznej oraz prowadzenia działalności gospodarczej w branży mechatronicznej, wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących podejmowania działalności gospodarczej.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się zaleca się stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, metody projektów i tekstu przewodniego oraz ćwiczeń z wykorzystaniem zasobów internetowych, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów tekstu. Program działu zaleca się realizować w korelacji z treściami kształcenia ogólnego z zakresu podstaw przedsiębiorczości. Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie kreatywności, samodzielności, a także na umiejętność korzystania z przepisów prawa dotyczących działalności gospodarczej oraz dokonywania analizy przyczynowo skutkowej ryzyka określonych operacji gospodarczych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy uczniów. Mogą być prowadzone indywidualnie i w grupach do 15 osób. Zespoły do wykonywania zadań mogą liczyć od 2 do 5 osób. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.



## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich umiejętność korzystania z dokumentów prawnych, a także kreatywność i innowacyjność podawanych rozwiązań.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wskazane jest, aby nauczyciel:

- dostosowywał stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- motywował uczniów do pracy,
- korzystał z wiedzy uczniów z zakresu przedsiębiorczości, nabytej na wcześniejszych etapach kształcenia,
- przygotowywał zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcał do korzystania z różnych źródeł informacji dotyczącej podejmowania działalności gospodarczej.



## 5. PODSTAWY MECHATRONIKI

### 5.1. Wprowadzenie do mechatroniki

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definicja pojęcia mechatronika.</li> <li>– Przykłady rozwiązań ukazujących integrację różnych obszarów wiedzy w systemach mechatronicznych.</li> <li>– Znaczenie mechatroniki w współczesnej gospodarce i technice.</li> <li>– Wielkości fizyczne i jednostki w mechatronice.</li> <li>– Prąd elektryczny w różnych środowiskach.</li> <li>– Źródła energii elektrycznej.</li> <li>– Materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)2 zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)3 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)4 posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)5 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)7 omówić materiały stosowane w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)8 omówić materiały stosowane w elektronice;</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Wymień rodzaje urządzeń mechatronicznych. Zaprezentuj swoją wypowiedź na forum klasy.

#### Zadanie 2

Zdefiniuj pojęcie mechatroniki.

#### Zadanie 3

Podaj przykłady rozwiązań ukazujących integrację różnych obszarów wiedzy w systemach mechatronicznych.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów zainteresowań technicznych w zakresie mechatroniki głównie na temat zjawisk fizycznych występujących w mechatronice.

## Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

## Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące. A także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 5.2. Obwody prądu stałego

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Właściwości elektryczne materii.</li> <li>– Rodzaje prądu elektrycznego.</li> <li>– Prąd elektryczny.</li> <li>– Prąd elektryczny w cieczech.</li> <li>– Kondensator, pojemność elektryczna.</li> <li>– Łączenie kondensatorów.</li> <li>– Podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych prądu stałego.</li> <li>– Elementy i struktura obwodów elektrycznych.</li> <li>– Strzałkowanie prądu i napięcia.</li> <li>– Prawo Ohma.</li> <li>– Praca i moc elektryczna.</li> <li>– Idealne i rzeczywiste źródło napięcia, sprawność źródła napięcia.</li> <li>– Prawa Kirchhoffa.</li> <li>– Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność.</li> <li>– Szeregowe i równoległe połączenie rezystorów.</li> <li>– Obwody rozgałęzione.</li> <li>– Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia.</li> <li>– Pole magnetyczne i elektromagnetyzm.</li> <li>– Podstawowe pojęcia dotyczące pola magnetycznego.</li> <li>– Podstawowe prawa dotyczące pola magnetycznego.</li> <li>– Obwody magnetyczne.</li> <li>– Indukcyjność własna i wzajemna.</li> <li>– Indukcja elektromagnetyczna.</li> <li>– Oddziaływanie elektrodynamiczne przewodnika z prądem.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)2 zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)3 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)4 posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)7 omówić materiały stosowane w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(2)1 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>EE.02.3(1)1 określić parametry elementów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(1)2 określić parametry podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(2)1 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;</p> |

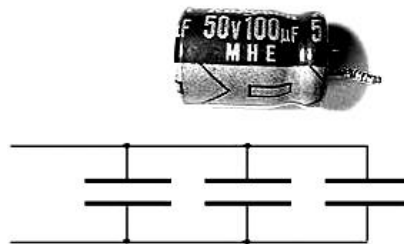
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** charakteryzowanie praw elektrotechniki, identyfikowanie elementów elektrycznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektrycznych, obliczenia i szacowanie wartości.

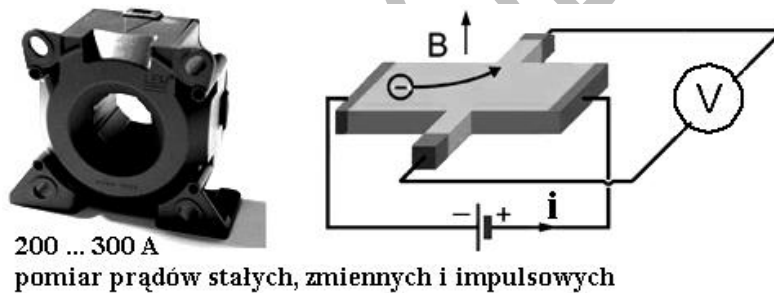
### Zadanie 1

Oblicz pojemność zastępczą trzech jednakowych kondensatorów połączonych jak na rysunku



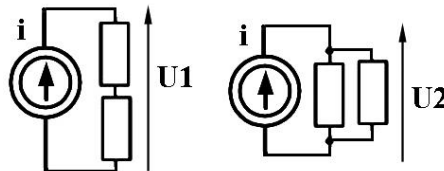
### Zadanie 2

Rysunek przedstawia urządzenie oraz schemat zjawiska fizycznego. Jakie zjawisko wykorzystuje przedstawiony przetwornik prądu ?



### Zadanie 3

Źródło prądowe podłączono do rezystorów o rezystancji  $R$  według schematu. Zmierzono napięcia  $U_1$  oraz  $U_2$ . Ile wynosi stosunek napięć  $U_1/U_2$  ?



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

Zasadnicze znaczenie dla opanowania treści tego działu ma zrozumienie zagadnień z zakresu obwodów prądu stałego. Należy zwrócić szczególną uwagę na rozróżnianie wielkości elektrycznych i

ich jednostek, rozróżniania elementów obwodów, wykorzystywania praw fizycznych i zależności matematycznych do obliczania i analizowania podstawowych zjawisk występujących w obwodach. Należy wskazać praktyczne zastosowanie zjawisk w mechatronice.

### **Środki dydaktyczne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



### 5.3. Obwody prądu przemiennego

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe pojęcia dotyczące obwodów prądu przemiennego.</li> <li>- Źródła napięcia przemiennego.</li> <li>- Przebiegi okresowe.</li> <li>- Podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych.</li> <li>- Elementy pasywne R,L,C w obwodach prądu sinusoidalnego.</li> <li>- Obwody szeregowo i równoległe RLC.</li> <li>- Moc czynna, bierna i pozorna.</li> <li>- Wytwarzanie napięć trójfazowych.</li> <li>- Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego.</li> <li>- Obwody trójfazowe.</li> <li>- Sieci trójfazowe.</li> <li>- Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę.</li> <li>- Moce w obwodach trójfazowych.</li> <li>- Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.</li> <li>- Wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe i zależności między nimi.</li> <li>- Moce w obwodach trójfazowych.</li> <li>- Kompensacja mocy biernej.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)2 zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)3 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)4 posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)7 omówić materiały stosowane w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(2)1 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>EE.02.3(1)1 określić parametry elementów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(1)2 określić parametry podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(2)1 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;</p> |





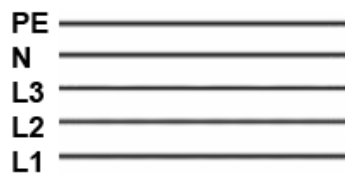
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** charakteryzowanie praw elektrotechniki, identyfikowanie elementów elektrycznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego, obliczenia i szacowanie wartości w obwodach prądu przemiennego.

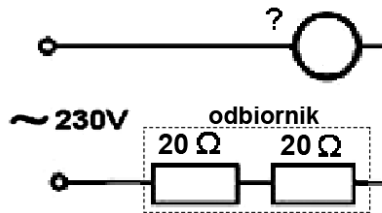
### Zadanie 1

Scharakteryzuj sieć trójfazową przedstawioną na rysunku. Określ wartości napięcia skutecznego między przewodami w sieci.



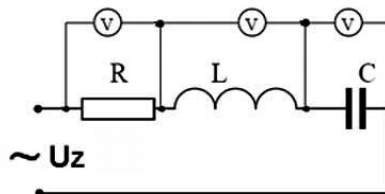
### Zadanie 2

Dobierz przyrząd pomiarowy oraz oszacuj zakres pomiarowy w układzie przedstawionym na rysunku



### Zadanie 3

Każdy z woltomierzy na rysunku wskazuje napięcie 100 V. Ile wynosi napięcie zasilania układu  $U_z$ ? Uzasadnij odpowiedź.



## Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

Zasadnicze znaczenie dla opanowania treści tego działu ma zrozumienie zagadnień z zakresu obwodów prądu zmiennego. Należy zwrócić szczególną uwagę na rozróżnianie wielkości elektrycznych i ich jednostek, rozróżniania elementów obwodów, wykorzystywania praw fizycznych i zależności matematycznych do obliczania i analizowania podstawowych zjawisk występujących w obwodach. Należy wskazać praktyczne zastosowanie zjawisk w mechatronice.

## Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

## Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 5.4. Elementy układów elektrycznych

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zabezpieczenie układów elektrycznych.</li> <li>- Wyłączniki nadprądowe.</li> <li>- Wyłącznik różnicowoprądowy.</li> <li>- Elektryczne elementy przełączające.</li> <li>- Budowa i działanie przekaźników.</li> <li>- Budowa i działanie styczników.</li> <li>- Budowa i zastosowanie transformatorów.</li> <li>- Elementy operatorskie.</li> <li>- Zabezpieczenia układów sterowania elektrycznego.</li> <li>- Podstawowe układy sterowania stycznikowo-przekaźnikowego.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)2 zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)3 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)4 posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)7 omówić materiały stosowane w elektrotechnice;</p> <p>PKZ(EE.h)(2)1 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)3 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>EE.02.3(1)1 określić parametry elementów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(1)2 określić parametry podzespołów elektrycznych;</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

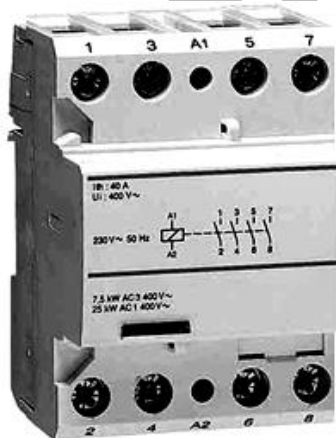
|  |   |
|--|---|
|  | <p>EE.02.3(2)1 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;<br/>                 EE.02.3(2)3 wyjaśnić działanie elektrycznych elementów sterowania stycznikowo-przełącznikowego: styczników, przełączników, przełączników czasowych;<br/>                 EE.02.3(3)1 objaśnić działanie styczników, przełączników, przełączników czasowych;</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** charakteryzowanie praw elektrotechniki, identyfikowanie elementów i kładów elektrycznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektrycznych, obliczenia i szacowanie wartości wielkości fizycznych.

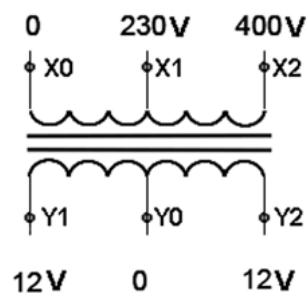
### Zadanie 1

Zidentyfikuj układ elektryczny ze zdjęcia. Określ jego zastosowania, omów wyprowadzenia oraz odczytaj parametry układu.



### Zadanie 2

Zidentyfikuj układ elektryczny na podstawie schematu. Określ jego zastosowania, omów wyprowadzenia oraz podaj napięcia zasilania.

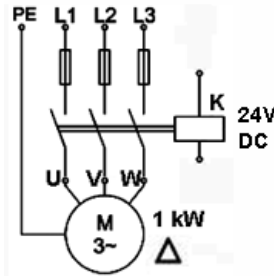


Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Zadanie 3

Na podstawie fragmentu dokumentacji technicznej:

- zidentyfikuj elementy na schemacie,
- podaj widoczne parametry urządzeń.



### Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

Zakres działu obejmuje podstawowe zagadnienia dotyczące podstawowych układów elektrycznych, i zabezpieczeń i transformatorów. Należy zwrócić szczególną uwagę na budowę, działanie i interpretowanie parametrów układów elektrycznych. Nauczyciel powinien wdrażać uczniów do projektowania prostych układów sterowania elektrycznego oraz zabezpieczeń zalecając wykonanie prostych projektów układów realizujących założone funkcje.

#### Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

#### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

#### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



## 5.5. Elementy układów elektronicznych

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe pojęcia: elementy czynne i biernie, układ elektroniczny, układ analogowy i cyfrowy, przetwornik.</li> <li>– Półprzewodnikowe elementy biernie: termistory, warystory, hallotrony.</li> <li>– Budowa i analiza działania przyrządów półprzewodnikowych: diody, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne, tyrystor, triak, diak, fotoelementy, elementy LED i ciekłokrystaliczne.</li> <li>– Oznaczenia elementów elektronicznych.</li> <li>– Układy scalone.</li> <li>– Układy prostownicze.</li> <li>– Filtry.</li> <li>– Stabilizatory napięć.</li> <li>– Wzmacniacze elektroniczne.</li> <li>– Urządzenia energoelektroniczne.</li> <li>– Sygnały analogowe i cyfrowe.</li> <li>– Systemy zapisu liczb.</li> <li>– Układy logiczne.</li> <li>– Bramki logiczne.</li> <li>– Układy kombinacyjne.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(1)5 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)8 omówić materiały stosowane w elektronice;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)9 zastosować pojęcia związane z elementami oraz układami elektronicznymi;</p> <p>PKZ(EE.h)(1)10 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektronice;</p> <p>PKZ(EE.h)(2)2 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(2)5 omówić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)4 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)5 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)7 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)2 określić parametry elementów oraz układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)4 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)4 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)4 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>układów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;<br/>         PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;<br/>         PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;<br/>         PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>         PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>         EE.02.3(1)3 określić parametry elementów elektronicznych;<br/>         EE.02.3(1)4 określić parametry podzespołów elektronicznych;<br/>         EE.02.3(2)2 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektronicznych;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** charakteryzowanie praw elektrotechniki, identyfikowanie elementów elektronicznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektronicznych, obliczenia i szacowanie wartości wielkości fizycznych.

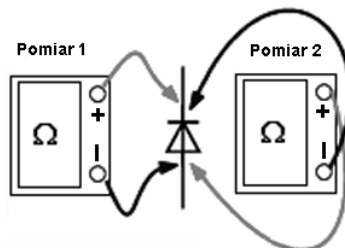
### Zadanie 1

Zidentyfikuj układ elektroniczny ze zdjęcia. Określ jego zastosowanie, omów wyprowadzenia oraz narysuj schemat ideowy układu.



### Zadanie 2

Scharakteryzuj przebieg sprawdzenia diody półprzewodnikowej za pomocą omomierza. Zapisz w tabeli spodziewane wyniki pomiaru 1 oraz pomiaru 2.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

Zakres działu obejmuje podstawowe zagadnienia dotyczące przyrządów półprzewodnikowych, wybranych układów analogowych i cyfrowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na interpretowanie charakterystyk i parametrów przyrządów półprzewodnikowych. Nauczyciel powinien wdrażać uczniów do projektowania prostych układów elektronicznych zalecając wykonanie prostych projektów układów realizujących założone funkcje.

### **Środki dydaktyczne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Nauczyciel powinien:



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- 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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

WERSJA ROBOCZA

## 5.6. Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obszary zastosowań pneumatyki</li> <li>– Fizyczne podstawy zachowania sprężonego powietrza</li> <li>– Zalety i wady sterowania pneumatycznego</li> <li>– Wytwarzanie i przygotowanie sprężonego powietrza</li> <li>– Symbole elementów pneumatycznych</li> <li>– Napędy pneumatyczne</li> <li>– Zawory pneumatyczne</li> <li>– Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania pneumatycznego</li> <li>– Elektrozwory</li> <li>– Sensory zbliżeniowe</li> <li>– Elektryczna część sterująca układów elektropneumatycznych</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania elektropneumatycznego</li> </ul> | <p>EE.02.2(1)1 wyjaśnić budowę układów wytwarzania sprężonego powietrza;</p> <p>EE.02.2(1)2 wymienić rodzaje sprężarek ze względu na ich budowę;</p> <p>EE.02.2(1)3 wyjaśnić budowę sprężarek;</p> <p>EE.02.2(1)4 wymienić rodzaje napędów pneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(1)5 wyjaśnić budowę napędów pneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(1)6 wyjaśnić budowę zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(2)1 określić obszary zastosowania układów sterowania pneumatycznego;</p> <p>EE.02.2(2)2 zinterpretować własności fizyczne sprężonego powietrza;</p> <p>EE.02.2(2)3 określić zalety i wady sterowania pneumatycznego na tle innych układów sterowania (hydraulicznego, elektrycznego);</p> <p>EE.02.2(2)4 wyjaśnić działanie układów wytwarzania sprężonego powietrza;</p> <p>EE.02.2(2)5 wyjaśnić działanie układów przygotowania sprężonego powietrza (filtra, reduktora, smarownicy);</p> <p>EE.02.2(2)6 wyjaśnić działanie napędów pneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(2)7 wyjaśnić działanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(3)1 zidentyfikować na schematach elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne;</p> <p>EE.02.2(3)2 zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne;</p> <p>EE.02.2(3)3 rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(3)4 rozróżnić rodzaje sterowania zaworami pneumatycznymi i elektropneumatycznymi;</p> <p>EE.02.2(4)1 rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(4)2 objaśnić zastosowanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(4)3 rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne);</p> <p>EE.02.2(4)4 objaśnić zastosowanie podzespołów i</p> |

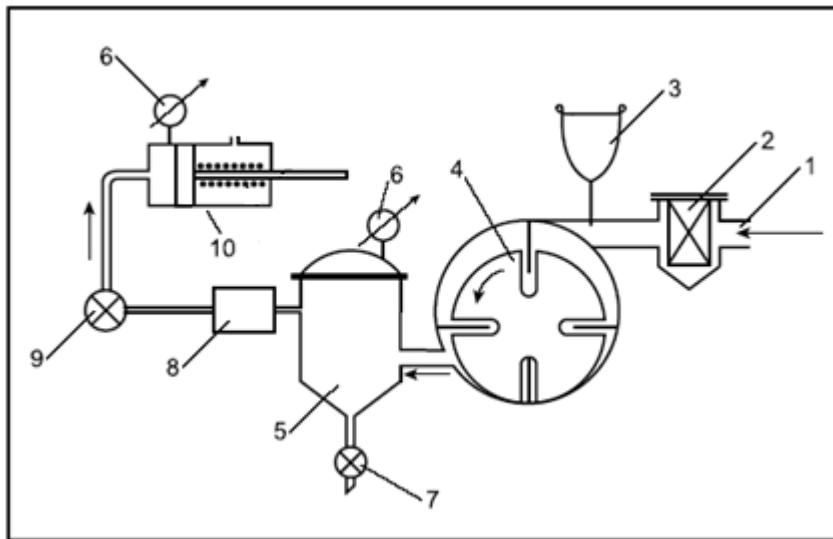
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne). |
|--|---|

## Przykładowe zadania

### Zadanie 1

Rysunek przedstawia układ wytwarzania sprężonego powietrza



- Narysuj układ przedstawiony na rysunku za pomocą symboli.
- Określ zastosowanie elementów oznaczonych cyframi: od 2 do 10.
- Opisz działanie układu przedstawionego na rysunku.

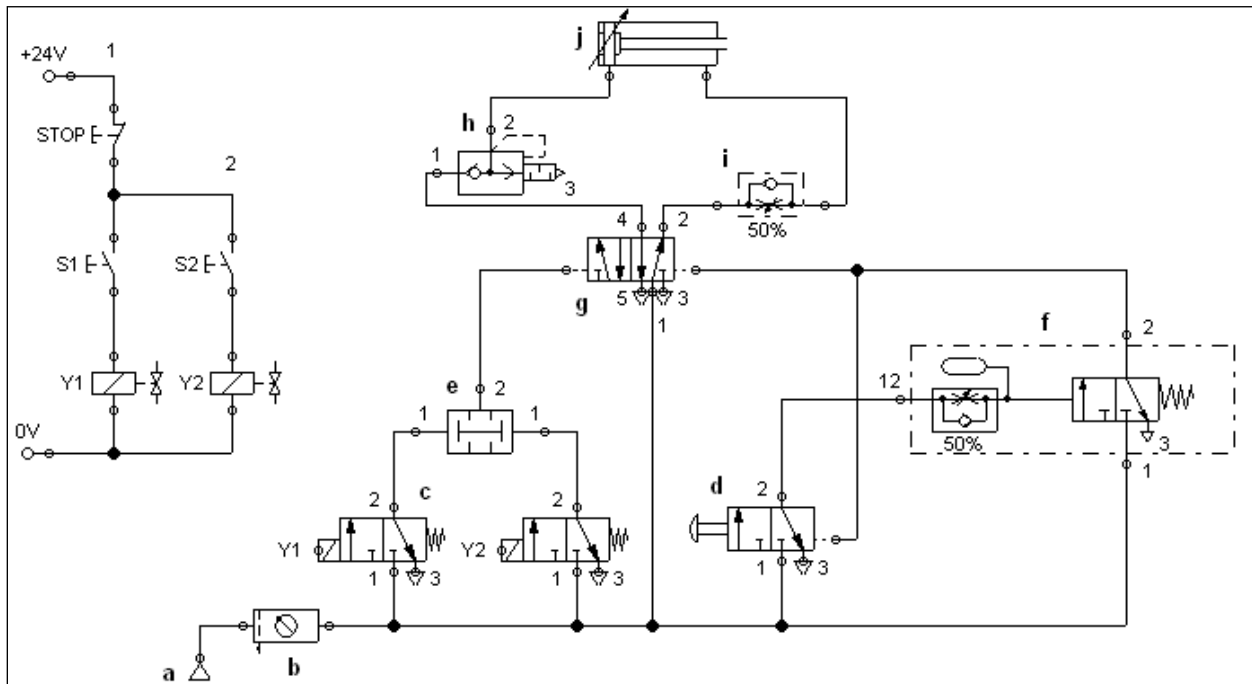
1 – wlot powietrza, 2 – filtr, 3 – smarownica, 4 – sprężarka,  
5 – zbiornik sprężonego powietrza, 6 – manometr, 7 – odwadniacz, 8 – reduktor ciśnienia,  
9 – zawór rozdzielający 3/2 normalnie zamknięty sterowany ręcznie wracany sprężyną,  
10 - siłownik jednostronnego działania

### Zadanie 2

W przedstawionym na schemacie układzie elektropneumatycznym

- podaj nazwy wszystkich elementów opisanych literami od a do j
- wyjaśnij zastosowanie opisanych elementów
- podaj jaki musi zaistnieć warunek aby siłownik się wysunął





## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

W realizacji programu należy zwrócić uwagę na analizowanie działania układów pneumatycznych, określenie funkcji, jakie pełnią poszczególne ich elementy, a także na ich budowę i praktyczne zastosowanie.

### Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone 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, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych, modele, tablice i plansze poglądowe systemów mechatronicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 5.7. Sterowanie hydrauliczne i elektrohydrauliczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obszary zastosowań hydrauliki.</li> <li>– Fizyczne podstawy zachowania cieczy pod ciśnieniem.</li> <li>– Rodzaje cieczy hydraulicznych.</li> <li>– Zalety i wady sterowania hydraulicznego.</li> <li>– Wytwarzanie ciśnienia i przepływu cieczy.</li> <li>– Akumulacja energii cieczy.</li> <li>– Symbole elementów hydraulicznych.</li> <li>– Napędy hydrauliczne.</li> <li>– Zawory hydrauliczne.</li> <li>– Elektrozawory hydrauliczne.</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania hydraulicznego .</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania elektrohydraulicznego .</li> </ul> | <p>EE.02.2(1)1 wyjaśnić budowę układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(1)2 wyjaśnić budowę akumulatorów hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(1)3 wymienić rodzaje pomp hydraulicznych ze względu na ich budowę;</p> <p>EE.02.2(1)4 wyjaśnić budowę pomp hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(1)5 wymienić rodzaje napędów hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(1)6 wyjaśnić budowę napędów hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(1)7 wyjaśnić budowę zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(2)1 określić obszary zastosowania układów sterowania hydraulicznego</p> <p>EE.02.2(2)2 interpretuje własności fizyczne cieczy pod ciśnieniem;</p> <p>EE.02.2(2)3 określa zalety i wady sterowania hydraulicznego na tle innych układów sterowania (pneumatycznego, elektrycznego);</p> <p>EE.02.2(2)4 wyjaśnić działanie układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(2)5 wyjaśnić działanie akumulatorów hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(2)6 wyjaśnić działanie napędów hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(2)7 wyjaśnić działanie zaworów hydraulicznych elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(3)1 zidentyfikować na schematach elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne;</p> <p>EE.02.2(3)2 zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne;</p> <p>EE.02.2(3)3 rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(3)4 rozróżnić rodzaje sterowania zaworami hydraulicznymi;</p> <p>EE.02.2(4)1 rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(4)2 objaśnić zastosowanie zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(4)3 rozróżnić parametry podzespołów i</p> |

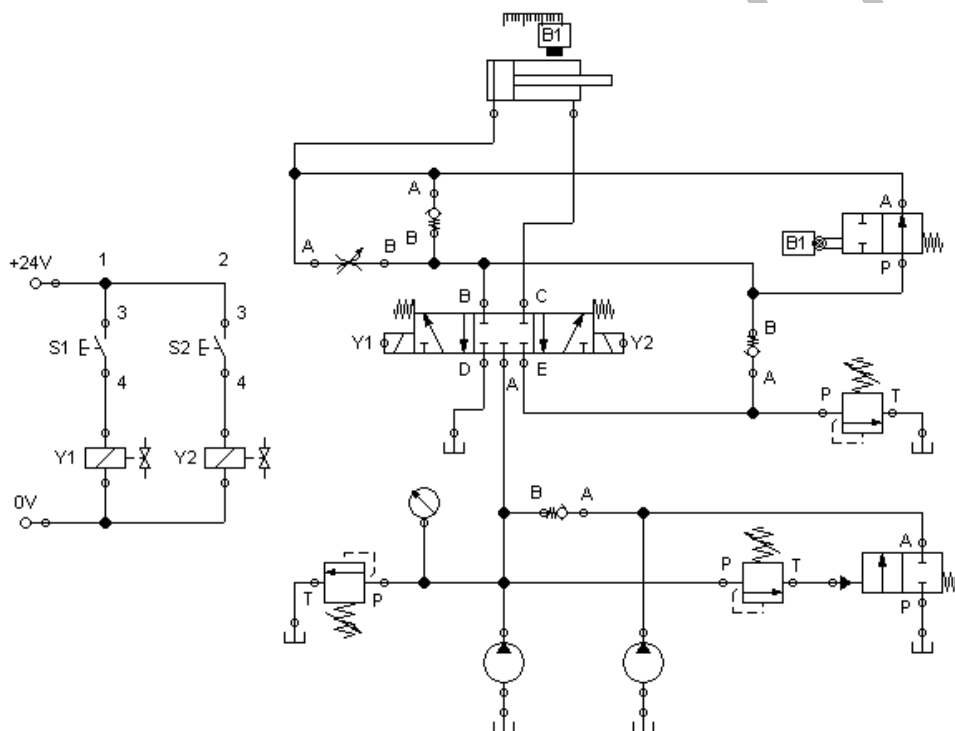
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne); EE.02.2(4)4 objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne). |
|--|---|

### Przykładowe zadanie

W oparciu o zamieszczony na rysunku układ sterowania elektrohydraulicznego wykonaj poniższe polecenia.

1. Wypisz zawarte na schemacie elementy hydrauliczne.
2. Określ ich zastosowanie.
3. Podaj sposób zasilania układu hydraulicznego.
4. Podaj sposób łączenia poszczególnych elementów układu hydraulicznych.
5. Opisz działanie układu hydraulicznego przedstawionego na rysunku.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej.

W realizacji programu należy zwrócić uwagę na analizowanie działania układów hydraulicznych, określenie funkcji, jakie pełnią poszczególne ich elementy, a także na ich budowę i praktyczne zastosowanie.

## Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w klasopracowni technicznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, oraz projektorem multimedialnym. Pakiety edukacyjne dla uczniów powinny zawierać: karty samooceny, karty pracy dla uczniów, układy demonstracyjne elementów i układów hydraulicznych, modele, tablice i plansze poglądowe elementów i układów hydraulicznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

## Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej.

Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



## 6. PODSTAWY TECHNOLOGII I KONSTRUKCJI MASZYN

### 6. 1. Technologie mechaniczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normalizacja, typizacja i unifikacja części maszyn.</li> <li>– Klasyfikacja i charakterystyka części maszyn.</li> <li>– Dobór części maszyn do wymogów eksploatacyjnych urządzeń.</li> <li>– Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych.</li> <li>– Połączenia nierozłączne – spawane, zgrzewane, lutowane, nitowe, klejone, wciskowe.</li> <li>– Połączenia rozłączne – wpustowe, wielowypustowe, wielokarbowe, kołkowe, sworzniowe, klinowe, gwintowe.</li> <li>– Oznaczanie połączeń nierozłącznych na rysunkach technicznych</li> <li>– Połączenia podatne.</li> <li>– Materiały stosowane na elementy podatne</li> <li>– Metodyka obliczeń wytrzymałościowych połączeń rozłącznych i nierozłącznych.</li> <li>– Tolerancje kształtu i położenia.</li> <li>– Znormalizowany układ tolerancji i prasowań.</li> <li>– Metale konstrukcyjne i ich stopy.</li> <li>– Materiałoznawstwo – materiały konstrukcyjne (metale, tworzywa sztuczne) i ich właściwości (parametry).</li> <li>– Materiały eksploatacyjne w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>– Metrologia warsztatowa.</li> <li>– Zasady doboru przyrządów kontrolno – pomiarowych.</li> <li>– Operacje obróbki ręcznej.</li> <li>– Dobór narzędzi do operacji montażu i demontażu.</li> <li>– Metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn.</li> <li>– Rodzaje i dobór materiałów konstrukcyjnych w budowie maszyn.</li> <li>– Techniki obróbki ręcznej.</li> <li>– Technologie obróbki maszynowej.</li> <li>– Techniki łączenia materiałów.</li> <li>– Zasady BHP związane ze stosowaniem środków transportu wewnątrz zakładowego;</li> <li>– Zabezpieczenie elementów, podzespołów i zespołów przed uszkodzeniem w czasie</li> </ul> | <p>PKZ(MG.r)(4)1 scharakteryzować poszczególne rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(4)2 rozróżnić połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(4)3 omówić zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych w budowie urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)1 scharakteryzować pojęcia związane z tolerowaniem wymiarów;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)2 scharakteryzować sposoby zapisu wymiarów tolerowanych w dokumentacji technologicznej;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)3 rozróżnić symbole tolerancji kształtu i położenia;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)4 omówić zastosowanie symboli tolerancji kształtu i położenia;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)5 określić rodzaj pasowania na podstawie obliczonych wartości luzów (wcisków) granicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(6)1 scharakteryzować najważniejsze materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(6)2 omówić własności i zastosowanie głównych metali i ich stopów;</p> <p>PKZ(MG.r)(6)3 scharakteryzować najważniejsze materiały eksploatacyjne stosowane w przemyśle maszynowym;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)4 scharakteryzować techniki i metody kontroli wymiarowej części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)6 scharakteryzować techniki i metody kontroli własności mechanicznych materiałów;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)7 zastosować informacje techniczne dotyczące jakości zawarte w normach;</p> <p>PKZ(MG.r)(7)1 rozpoznać środki transportu wewnętrznego;</p> <p>PKZ(MG.r)(7)2 scharakteryzować środki transportu wewnętrznego stosowane w zakładach przemysłu maszynowego;</p> <p>PKZ(MG.r)(7)3 omówić zasady doboru środków transportu wewnętrznego;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)4 dobrać środek transportu do określonych warunków linii technologicznych i montażowych;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)1 rozróżnić sposoby składowania</p> |



|  |   |
|--|---|
| <p>transportu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Środki transportu wewnętrznego w magazynach.</li> <li>– Funkcje i zadania magazynów.</li> <li>– Infrastruktura magazynowa.</li> <li>– Operacje magazynowe.</li> <li>– Zasady przechowywania.</li> <li>– Zasady składowania</li> </ul> | <p>surowców i podzespołów produkcyjnych oraz odpadów;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)2 omówić zasady składowania surowców i podzespołów produkcyjnych;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)3 omówić zasady składowania odpadów;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe i kontrolne stosowane w budowie maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)2 omówić zastosowanie przyrządów kontrolnych i pomiarowych;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)3 omówić sposób pomiaru przyrządami kontrolnymi i pomiarowymi;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)1 rozróżnić przyrządy kontrolne i pomiarowe;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)2 dobrać przyrządy kontrolne i pomiarowe zgodnie z wymogami jakościowymi wyrobów oraz określonych warunków pomiaru;</p> <p>PKZ(MG.r)(11)1 dobrać operacje obróbki ręcznej;</p> <p>PKZ(MG.q)(3)1 scharakteryzować rodzaje korozji;</p> <p>PKZ(MG.q)(3)2 określić przyczyny korozji układów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.q)(3)3 rozróżnić metody ochrony czasowej i stałej przed korozją;</p> <p>PKZ(MG.q)(3)4 dobrać metody ochrony czasowej i stałej przed korozją;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)1 dobrać narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy, urządzenia do wykonywanych zadań obróbkowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)2 omówić materiały do wykonywanych zadań obróbkowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)3 wyjaśnić działanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;</p> <p>EE.02.1(2)1 omówić zasady pomiarów wielkości geometrycznych części maszyn;</p> <p>EE.02.1(3)1 odczytać własności i przeznaczenie materiałów konstrukcyjnych z norm i katalogów;</p> <p>EE.02.1(3)2 określić parametry mające wpływ na dobór materiałów konstrukcyjnych;</p> <p>EE.02.1(3)3 dobrać materiały konstrukcyjne uwzględniając warunki pracy oraz obciążenie części maszyn;</p> <p>EE.02.1(4)1 rozpoznać operacje obróbki ręcznej i maszynowej;</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

### Zadanie 1

Omów zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych w budowie urządzeń mechatronicznych;



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

### Zadanie 2

Omów stopy żelaza oraz ich klasyfikację.

### Zadanie 3

Scharakteryzuj typowe operacje tokarskie i frezarskie.

### Zadanie 4

Omów rodzaje korozji oraz sposoby zabezpieczania części maszyn przed korozją.

### Zadanie 5

Na podstawie wybranego przez ucznia (dowolnie) urządzenia mechatronicznego (np. maszyny, pojazdu, układu itd. ) wskazać i opisać (min. 5 elementów ) oraz miejsca w których zostały zastosowane wcześniej poznane (wg. klasyfikacji) rodzaje połączeń części maszyn.

Wskazówki dla nauczyciela

Aby wykonać ćwiczenie uczniów powinien:

- Wyszukać np. w Internecie, literaturze, przykładowe maszyny, pojazdy, układy i wskazać miejsca gdzie zostały wykorzystane połączenia mechaniczne (rozłączne, nierozłączne )
- Wskazać i opisać, jakie elementy zostały ze sobą połączone i w jaki sposób.
- Wyposażenie stanowiska pracy:
- komputer z dostępem do Internetu,
- literatura , poradnik dla ucznia.

### Zadanie 6

Odpowiedz na pytania:

1. Czym charakteryzuje się połączenie spawane?
2. Wymień metody spawania?
3. Czym charakteryzuje się połączenia zgrzewane?
4. Czym charakteryzuje się połączenia lutowane?
5. Jak powinny być ukształtowane powierzchnie w połączeniach klejonych?

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń mechanicznych, katalogi urządzeń mechanicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze dydaktyczne. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń mechanicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali

dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń mechanicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń mechanicznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia mechaniczne. Czasopisma branżowe, publikacje fachowe, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, umiejętność analizy danych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 6. 2. Konstrukcje mechaniczne

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa maszyn i części maszyn.</li> <li>– Dobór części maszyn i przyrządów pomiarowych.</li> <li>– Narzędzia montażu i demontażu części maszyn.</li> <li>– Dobór narzędzi do operacji montażu i demontażu.</li> <li>– Montaż i demontaż części maszyn.</li> </ul> | <p>PKZ(MG.r)(3)1 scharakteryzować rodzaje części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)2 omówić budowę i zastosowanie części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)3 wskazać zastosowanie części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)4 rozróżnić części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(12)1 rozróżnić narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(12)3 scharakteryzować przyrządy kontro-pomiarowe do oceny jakości montażu;</p> <p>EE.02.1(1)1 omówić rodzaje części maszyn i urządzeń;</p> <p>EE.02.1(1)2 omówić budowę i zastosowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(1)3 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne;</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Omów zasady doboru przyrządów kontrolno – pomiarowych stosowanych w budowie maszyn.

#### Zadanie 2

Na podstawie przykładowych rysunków technicznych urządzeń, masz zidentyfikować elementy i zespoły konstrukcyjne w urządzeniu mechatronicznym. Wypisać nazwy elementów i zespołów w których użyto połączenie oraz określić ich funkcje w urządzeniu.

#### Zadanie 3

Zadaniem twoim jest rozpoznanie podstawowych grupy i rodzaje połączeń we wskazanych przez nauczyciela eksponatach/modelach (lub zdjęciach eksponatów). Uczeń ma wykonać szkice tych eksponatów, podpisać jakie występuje w nich połączenia i krótko scharakteryzować te połączenia.

#### Zadanie 4

Odpowiedz na pytania:

- Czym charakteryzuje się połączenia kształtowe?
- W jakim celu są stosowane sprzęgła?
- Jakie znasz rodzaje sprzęgieł?

- Jaki podstawowy parametr należy brać pod uwagę przy wyborze sprzęgła?
- W jakim celu są stosowane sprężyny?
- Jakie obciążenia przenoszą osie i wały?
- Z jakich części składowych składa się łożysko ślizgowe?
- Z jakich elementów składa się łożysko toczne?
- Na czym polega dobór łożyska tocznego?
- Jakie znasz rodzaje przekładni zębatych?
- Które przekładnie cięgnowe zapewniają stałość przełożenia?
- W jakim celu są stosowane hamulce?
- Połączenie sworzniowe tworzą- wymień elementy?
- Na czym polega połączenie kołkowe?
- Zasadniczym elementem połączenia śrubowego-gwintowego jest?
- Czym charakteryzuje i jak się oznacza połączenia gwintowe?
- Na czym polega połączenie rurowe?

## Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń mechanicznych, katalogi urządzeń mechanicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze dydaktyczne. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń mechanicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń mechanicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń mechanicznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia mechaniczne. Czasopisma branżowe, publikacje fachowe, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt



omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, umiejętność analizy danych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 7. URZĄDZENIA I SYSTEMY MECHATRONICZNE

### 7.1. Układy sterowania elektrycznego

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elementy elektrycznych i elektronicznych układów sterowania.</li> <li>– Symbole elektrycznych i elektronicznych układów sterowania.</li> <li>– Budowa elektrycznych i elektronicznych układów sterowania.</li> <li>– Budowa, przeznaczenie, schemat połączeń przekaźników logicznych i sterowników PLC.</li> <li>– Parametry i funkcje elektrycznych i elektronicznych układów sterowania.</li> <li>– Zasady działania elektrycznych i elektronicznych układów sterowania.</li> <li>– Zastosowanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego.</li> <li>– Zasady rysowania schematów układów sterowania elektrycznego i elektronicznego.</li> <li>– Zasilanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego.</li> <li>– Konserwacja układów sterowania elektrycznego i elektronicznego.</li> </ul> | <p>EE.02.3(1)1 określić parametry elementów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(1)2 określić parametry podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(1)3 określić parametry elementów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(1)4 określić parametry podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(1)5 odczytać parametry z tabliczki znamionowej podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(2)1 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(2)2 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(2)3 wyjaśnić działanie elektrycznych elementów sterowania stycznikowo-przekaźnikowego: styczników, przekaźników, przekaźników czasowych;</p> <p>EE.02.3(2)4 wyjaśnić działanie sensorów zbliżeniowych: indukcyjnych, pojemnościowych, magnetycznych, optycznych;</p> <p>EE.02.3(3)1 objaśnić działanie styczników, przekaźników, przekaźników czasowych;</p> <p>EE.02.3(3)2 określić przeznaczenie przekaźników logicznych, sterowników PLC;</p> <p>EE.02.3(3)3 omówić schemat połączeń sterownika PLC;</p> <p>EE.02.3(3)4 omówić schemat połączeń sensorów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(3)5 określić przeznaczenie czujników i innych układów sterowania elektronicznego;</p> <p>EE.02.3(3)6 objaśnić działanie układów sterowania elektrycznego w oparciu o schematy połączeń;</p> <p>EE.02.3(3)7 wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego w oparciu o schematy połączeń;</p> <p>EE.02.4(1)1 wyjaśnić budowę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.4(1)2 wyjaśnić zasadę działania urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.4(1)7 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych urządzeniach i</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>systemach mechatronicznych;<br/>EE.02.4(1)8 omówić budowę sterowników PLC;<br/>EE.02.4(1)9 wskazać moduły funkcjonalne sterownika;<br/>EE.02.4(1)10 wskazać elementy i podzespoły układów sterowania;<br/>EE.02.4(1)11 wskazać elementy i podzespoły układów wykonawczych;<br/>EE.02.4(2)1 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)2 scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)3 wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)4 rozróżnić rodzaje zasilania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(2)5 określić rodzaje i wartości napięć zasilających urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(3)1 odczytać dane znamionowe urządzeń;<br/>EE.02.4(3)2 zinterpretować dane z tabliczki znamionowej;<br/>EE.02.4(3)3 określić parametry urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie opisów, tabliczek znamionowych, dokumentacji;<br/>EE.02.4(3)4 wyjaśnić zastosowanie urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie ich parametrów;<br/>EE.02.4(5)1 omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń;<br/>EE.02.4(5)2 analizować dokumentację techniczną – ruchową w zakresie sprawdzania bloków funkcjonalnych i urządzeń;<br/>EE.02.5(1)1 określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)3 omówić metody wykonania przeglądów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)4 omówić metody wykonania konserwacji urządzeń;<br/>EE.02.4(5)5 wyjaśnić sposoby sprawdzania parametrów urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(5)6 określić sposoby uruchamiania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;</p> |
|--|--|

EE.02.5(1)9 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych;  
EE.02.5(1)10 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

## Planowane zadania

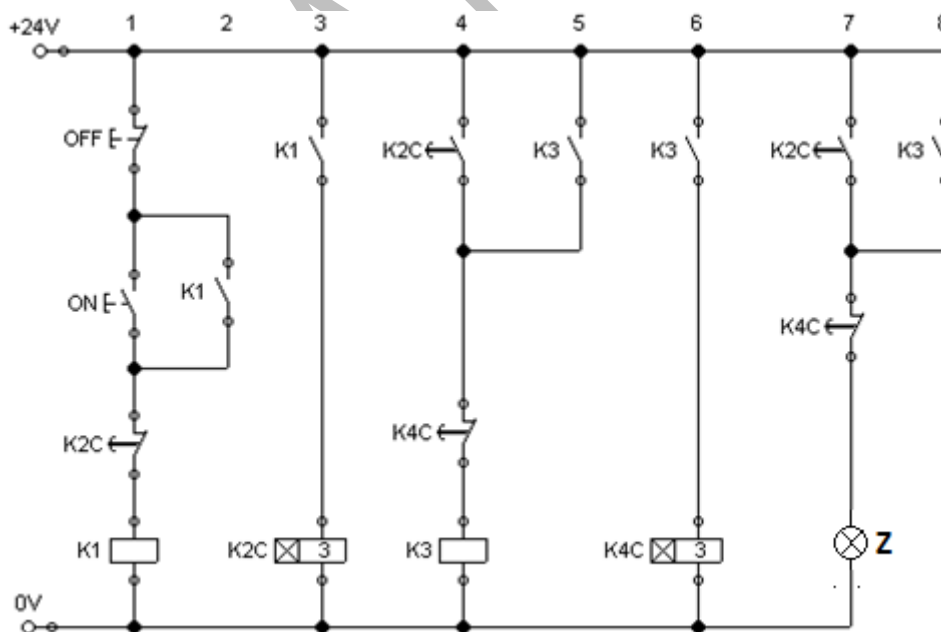
### Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

### Zadanie 1

Przeanalizuj układ sterowania zaświecaniem i gaszeniem lampki Z i odpowiedz na pytania.

- Podaj nazwy i funkcje elementów oznaczonych jako K1 i K2C
- Jaką rolę w układzie sterownia pełni element oznaczony jako K1
- Jaką rolę w układzie sterownia pełni element oznaczony jako K2C
- Jaką rolę w układzie sterownia pełni element oznaczony jako K4C





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

e) Wyjaśnij różnicę w działaniu pomiędzy dwoma poniższymi elementami



### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektrycznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi montaż urządzeń elektrycznych lub elektronicznych.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektrycznych
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## 7.2. Układy sterowania pneumatycznego

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Zasady działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Diagnostyka urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Analiza schematów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Diagramy funkcyjne i diagramy stanów;</li> <li>– Rozruch urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Konserwacja i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych.</li> </ul> | <p>EE.02.2(5)1 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(5)2 dobrać odpowiednie źródła zasilania;</p> <p>EE.02.2(6)1 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(6)2 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(7)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(7)2 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(8)1 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(8)2 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)1 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatyczne i elektropneumatyczne;</p> <p>EE.02.2(9)2 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)3 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)4 określić rodzaje przyłączy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(10)1 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(10)2 zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.2(11)1 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.2(11)2 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;<br/>EE.02.4(1)3 wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(2)1 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)2 scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)3 wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)6 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(3)1 odczytać dane znamionowe urządzeń;<br/>EE.02.4(3)2 zinterpretować dane z tabliczki znamionowej;<br/>EE.02.4(3)5 określić parametry zasilania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(3)6 określić parametry urządzeń zasilających systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br/>EE.02.5(1)1 określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)2 zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji.<br/>EE.02.5(1)3 omówić metody wykonania przeglądów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)4 omówić metody wykonania konserwacji urządzeń;<br/>EE.02.5(1)5 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.5(1)6 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych.</p> |
|--|--|

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
 Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

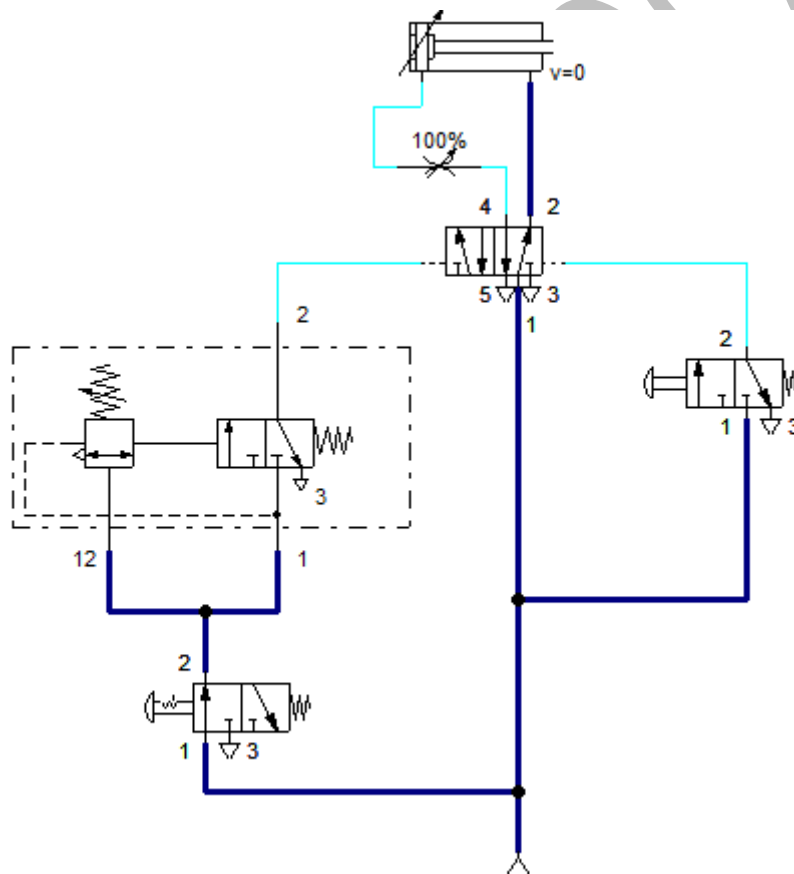
## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

### Zadanie 1

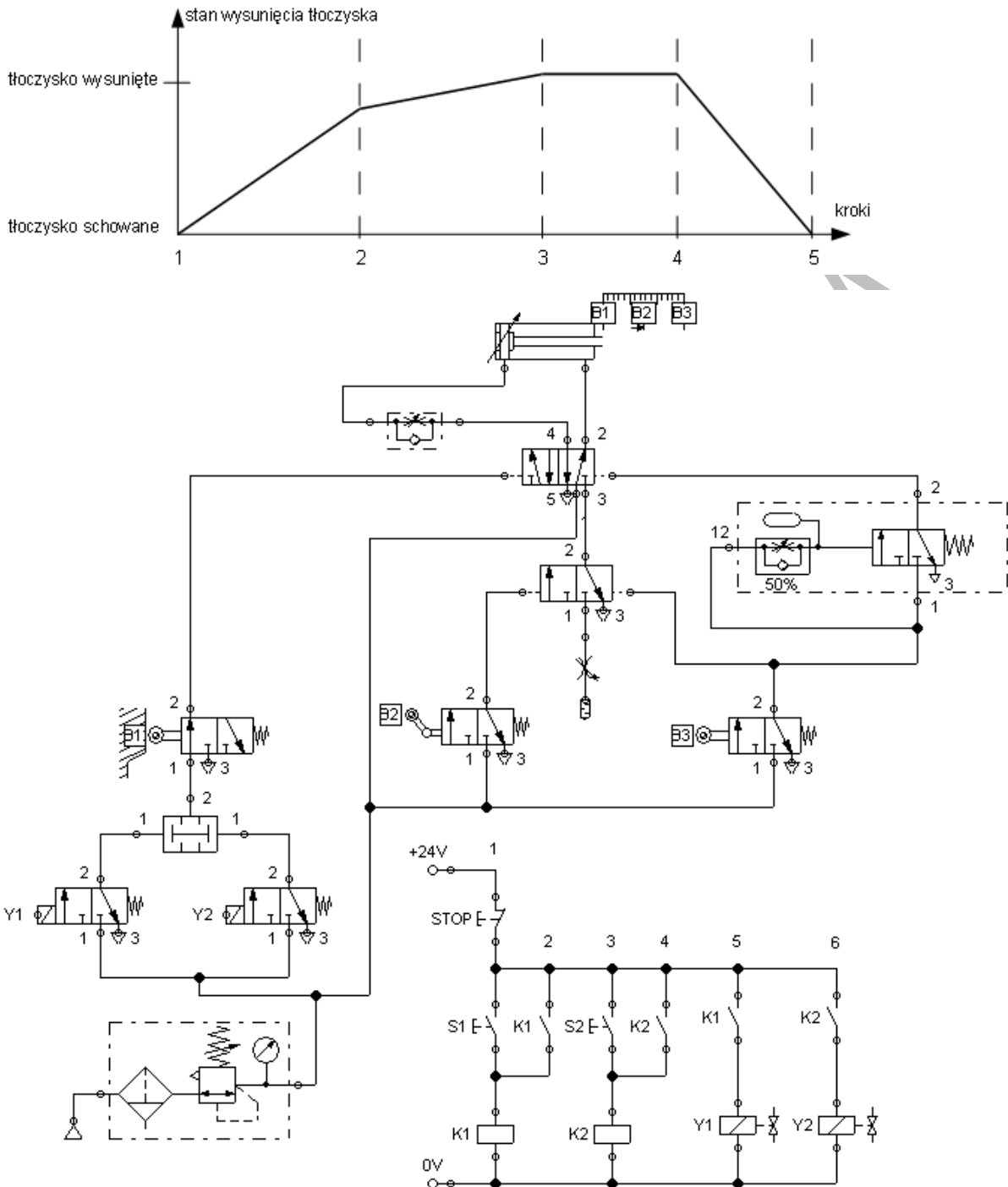
Na zamieszczonym rysunku tłoczysko siłownika się nie wysuwa. Podaj przyczynę takiego stanu układu wiedząc, że wszystkie jego elementy są sprawne.



### Zadanie 2

W oparciu o przedstawiony diagram funkcyjny działania przedstawionego na rysunku urządzenia elektropneumatycznego wyjaśnij za pomocą, którego z elementów układu możemy dokonywać zmiany prędkości wysuwu tłoczyska na odcinku między wyłącznikami krańcowymi B2 i B3

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz ekspozycje urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych, katalogi urządzeń pneumatycznych w

wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń pneumatycznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi montaż lub użytkowanie urządzeń pneumatycznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń pneumatycznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia pneumatyczne. Czasopisma branżowe, publikacje fachowe, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe urządzeń pneumatycznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń pneumatycznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, umiejętność analizy schematów ideowych i blokowych urządzeń.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### 7.3. Układy sterowania hydraulicznego

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Analiza schematów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Diagnostyka urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Zasady działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Diagramy funkcyjne i diagramy stanów;</li> <li>– Rozruch urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Konserwacja i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.</li> </ul> | <p>EE.02.2(5)1 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(5)2 dobrać odpowiednie źródła zasilania;</p> <p>EE.02.2(6)1 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(6)2 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)2 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)1 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)2 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)1 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)2 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)3 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)4 określić rodzaje przyłączy elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)1 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)2 zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(11)1 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.2(11)2 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;</p> <p>EE.02.4(1)4 wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(2)1 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)2 scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)3 wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)7 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(3)1 odczytać dane znamionowe urządzeń;<br/>EE.02.4(3)2 zinterpretować dane z tabliczki znamionowej;<br/>EE.02.4(3)7 określić parametry zasilania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(3)8 określić parametry urządzeń zasilających systemy hydrauliczne i elektrohydrauliczne;<br/>EE.02.5(1)1 określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)2 zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji.<br/>EE.02.5(1)3 omówić metody wykonania przeglądów urządzeń;<br/>EE.02.5(1)4 omówić metody wykonania konserwacji urządzeń;<br/>EE.02.5(1)7 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.5(1)8 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.</p> |
|--|---|

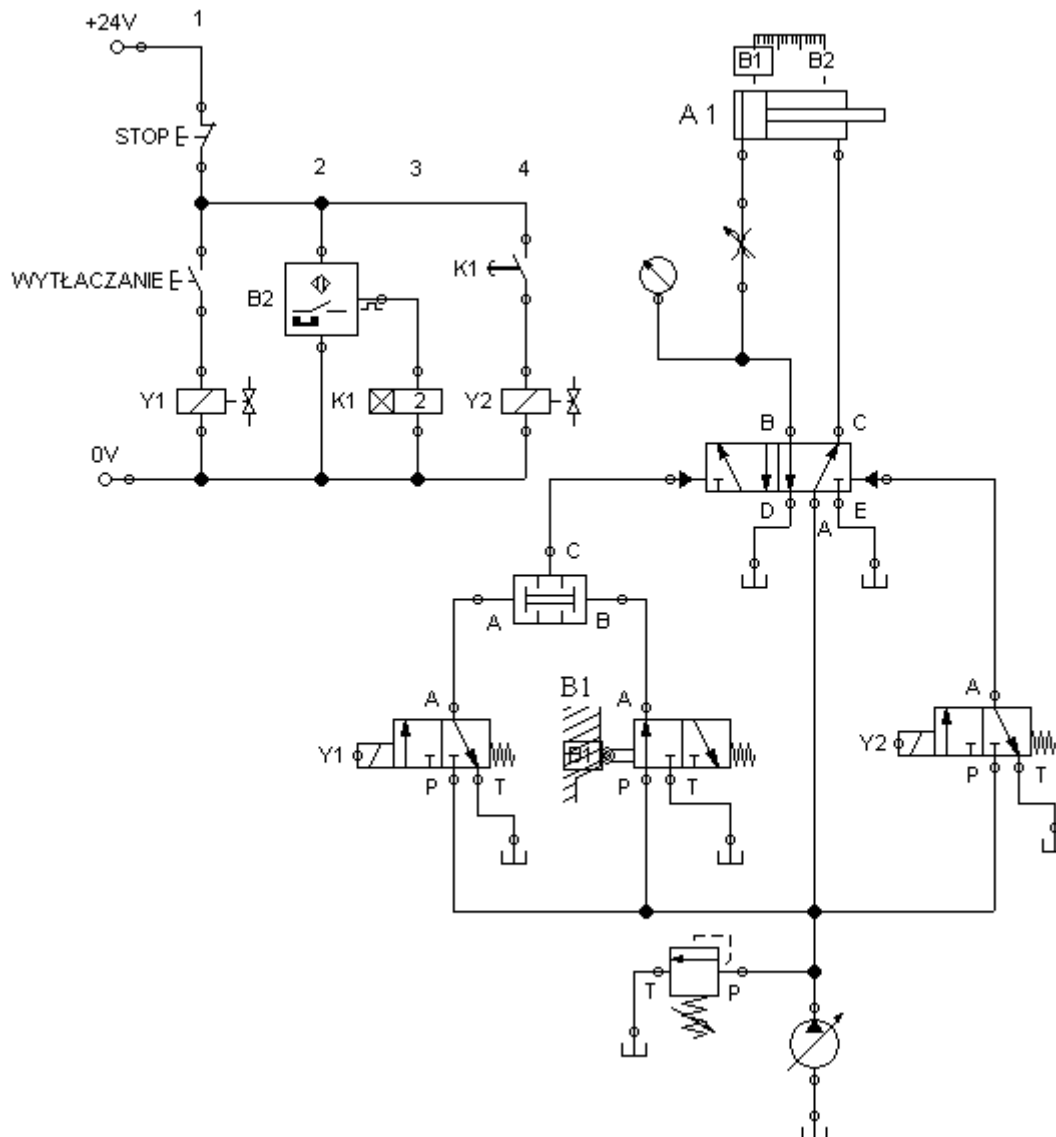
## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

## Zadanie 1

Przedstawione urządzenie hydrauliczne stanowi napęd wyłaczarki. Podczas pracy urządzenia stwierdzono, że nacisk słownika na wyłaczany element jest zbyt niski. Wyjaśnij jaką korektę należy wykonać w nastawach urządzenia aby działało ono poprawnie.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń hydraulicznych i elektrohydraulicznych, katalogi urządzeń hydraulicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń hydraulicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń hydraulicznych i

elektrohydraulicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi montaż lub użytkowanie urządzeń hydraulicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń hydraulicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia hydrauliczne. Czasopisma branżowe, publikacje fachowe, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe urządzeń hydraulicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń hydraulicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, umiejętność analizy schematów ideowych i blokowych urządzeń.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 7.4. Procesy mechaniczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obliczenia wytrzymałościowe części maszyn.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji technicznej wykorzystaniem programów komputerowych.</li> <li>– Ochrona przed korozją.</li> <li>– Technologia obróbki ręcznej.</li> <li>– Technologia obróbki maszynowej.</li> <li>– Techniki wytwarzania w budowie maszyn.</li> <li>– Kontrola jakości oraz kontrola wymiarowa w budowie maszyn.</li> <li>– Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych.</li> </ul> | <p>PKZ(MG.q)(1)1 wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych na: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, naciski powierzchniowe, skręcanie, zginanie;</p> <p>PKZ(MG.q)(1)2 wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych dla złożonych przypadków wytrzymałościowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(1)3 dobrać łożyska ślizgowe i toczne do zadanych obciążeń i warunków pracy;</p> <p>PKZ(MG.q)(1)4 zinterpretować zapis matematyczny członów układów regulacji;</p> <p>PKZ(MG.q)(1)5 rozróżnić parametry członów układów regulacji;</p> <p>PKZ(MG.q)(4)1 scharakteryzować techniki i metody obróbki skrawaniem części mechanicznych;</p> <p>PKZ(MG.q)(4)2 scharakteryzować techniki i metody obróbki plastycznej;</p> <p>PKZ(MG.q)(4)3 scharakteryzować techniki i metody odlewnia części mechanicznych;</p> <p>PKZ(MG.q)(4)4 rozróżnić sposoby spajania metali i stopów;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)1 dobrać narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy, urządzenia do wykonywanych zadań obróbkowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)2 omówić materiały do wykonywanych zadań obróbkowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)3 wyjaśnić działanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)4 określić zastosowanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;</p> <p>PKZ(MG.q)(5)5 posłużyć się dokumentacją techniczną, DTR, PN, instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń technologicznych;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)1 scharakteryzować techniki kontroli wymiarowej części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)2 scharakteryzować metody kontroli wymiarowej części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)3 scharakteryzować techniki i metody kontroli własności mechanicznych materiałów;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)4 wykorzystać informacje techniczne zawarte w normach dotyczące kontroli jakości;</p> <p>PKZ(MG.q)(7)1 rozpoznać części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.q)(7)2 rozpoznać mechanizmy stosowane</p> |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>w maszynach i urządzeniach;<br/>PKZ(MG.q)(7)3 rozróżnić symbole na schematach układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)4 analizować schematy funkcjonalne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)5 analizować schematy kinematyczne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)1 zastosować informacje techniczne dotyczące maszyn i urządzeń mechanicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)2 analizować schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)3 określić zastosowanie materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;<br/>PKZ(MG.q)(8)4 określić właściwości materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;<br/>PKZ(MG.q)(9)1 dobrać przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne do pomiarów;<br/>PKZ(MG.q)(9)2 wykonać pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi;<br/>PKZ(MG.q)(9)3 dobrać przyrządy czujnikowe, elektroniczne oraz mikroskopy warsztatowe;<br/>PKZ(MG.q)(9)4 wykonać pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych, elektronicznych oraz mikroskopów warsztatowych;<br/>PKZ(MG.q)(9)5 omówić zasady konserwacji i przechowywania przyrządów pomiarowych;<br/>EE.02.1(5)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie wyglądu i parametrów;<br/>EE.02.1(5)2 dobrać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie dokumentacji technologicznej;<br/>EE.02.1(5)3 sporządzić karty technologiczne montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.1(6)1 określić metody weryfikacji części mechanicznych;<br/>EE.02.1(6)2 dobrać metody weryfikacji części mechanicznych;<br/>EE.02.1(6)3 wykonać weryfikację części podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;<br/>EE.02.1(7)1 określić czynniki decydujące o wyborze właściwej techniki łączeni materiałów;</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.02.1(7)2 dobrać metody łączenia metali i ich stopów;</p> <p>EE.02.1(7)3 dobrać metody łączenia materiałów niemetalowych;</p> <p>EE.21.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(1)2 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń;</p> <p>EE.21.1(1)3 zaplanować prace z zakresu eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(1)4 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(1)5 wykonać z prace dotyczących eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)1 rozróżnić metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(2)2 scharakteryzować metody eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)3 wskazać metodę eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)12 scharakteryzować zasady obsługi urządzenia;</p> <p>EE.21.1(2)13 dobrać procedurę obsługi do procesu technologicznego;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- eksploataowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Scharakteryzuj typowe operacje tokarskie i frezarskie.

### Zadanie 2.

Dobierz profil belki dwupodporowej poddanej obciążeniom siłami skupionymi tak, aby masa belki była jak najmniejsza przy jednoczesnym spełnieniu odpowiednich kryteriów wytrzymałościowych. Dobierz profil, jako zamknięty, znormalizowany. Dla dobranego profilu zaprojektuj sposób mocowania profilu w podporze ruchomej i nieruchomej.

### Zadanie 3

Przeprowadź obliczenia wytrzymałościowe wybranego połączenia śrubowego w mechanizmie urządzenia mechatronicznego. W pierwszej kolejności zidentyfikuj połączenie w konkretnym mechanizmie, dokonaj oceny sił działających na połączenie oraz przeprowadź obliczenia. Wykonane obliczeni przedstaw w postaci opracowania w którym będą opisane kolejne działania.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

#### Zadanie 4

Na podstawie listy czynności przygotuj trzy instrukcje kontroli konserwacji (codziennej, miesięcznej i półrocznej) obrabiarki sterowanej numerycznie.

| Lp. | Miejsce kontroli            | Przedmiot kontroli  | Częstotliwość kontroli |     |   |   |    |    |    |   |   |
|-----|-----------------------------|---|------------------------|-----|---|---|----|----|----|---|---|
|     |                             |   | Liczba miesięcy        |     |   |   |    |    |    |   |   |
|     |                             |   | Dz.                    | M-c | 1 | 6 | 12 | 24 | 36 |   |   |
| 1   | Ogólna                      | Zwolnienie otoczenia maszyny, czyszczenie maszyny i jej otoczenia (szczególnie podłogi)   | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |
| 2   | Wrzeciono główne            | - Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami.<br>- Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone.<br>- Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie.<br>- Smarowanie uchwytu.<br>- Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa. | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |
| 3   | Przeciw-wrzeciono           | - Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami.<br>- Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone.<br>- Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie.<br>- Smarowanie uchwytu.<br>- Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa. | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |
| 4   | Rewolwer, oś X              | - Sprawdzić czy zamocowane są narzędzia skrawające oraz imak.<br>- Sprawdzić czy głowica rweolwerowa i narzędzia skrawające nie są zanieczyszczone wiórami.   | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |
| 5   | TOOL EYE                    | - Czyszczenie oraz usunięcie wirów z czujnika<br>- Sprawdzić dźwięk przy dotknięciu czujnika  | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |
| 6   | Prowadnica, pokrywy         | - Sprawdzić zgarniaki na obecność uszkodzeń.  |                        |     |   |   | O  |    |    |   |   |
| 7   | Zespół smarujący            | - Sprawdzić stan oleju i jeśli potrzeba to uzupełnić.<br>- Czyszczenie filtra ssącego.<br>- Czyszczenie wkładu filtra końcówki napełniania<br>- Sprawdzenie obecności przecieków oleju i uszkodzonych przewodów olejowych.  | O                      |     |   |   |    | O  | O  | O |   |
| 8   | Zespół hydrauliczny         | - Sprawdzić czy jest wymagane ciśnienie.<br>- Sprawdzić płyn hydrauliczny i ewentualnie uzupełnić.<br>- Wyczyścić mikroseparator.<br>- Czyszczenie filtra.<br>- Wymiana płynu hydraulicznego.<br>- Sprawdzenie szczelności i przewodów.   | O                      |     |   |   |    | O  | O  | O | O |
| 9   | Zespół chłodzenia wrzeciona | - Sprawdzić poziom chłodziwa<br>- Sprawdzić czystość chłodziwa<br>- Wymienić chłodziwo  | O                      |     | O |   |    |    |    |   | O |
| 10  | Zespół chłodziwa            | - Sprawdzić stan chłodziwa i ewentualnie uzupełnić.<br>- Sprawdzić stopień zanieczyszczenia filtra i ewentualnie wyczyścić go.  | O                      |     |   |   |    |    |    |   |   |

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń mechanicznych, katalogi urządzeń mechanicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze dydaktyczne. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń mechanicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń mechanicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń mechanicznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia mechaniczne. Czasopisma branżowe, publikacje fachowe, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, umiejętność analizy danych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



## 7.5. Urządzenia elektroniczne

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przebiegi zmienne sinusoidalne i prostokątne.</li> <li>– Metoda superpozycji</li> <li>– Obwody nieliniowe prądu stałego.</li> <li>– Moce w obwodach trójfazowych.</li> <li>– Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.</li> <li>– Wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe i zależności między nimi.</li> <li>– Moce w obwodach trójfazowych.</li> <li>– Kompensacja mocy biernej.</li> <li>– Stany nieustalone w obwodach RLC.</li> <li>– Przebiegi odkształcone.</li> <li>– Półprzewodnictwo samoistne i domieszkowe.</li> <li>– Półprzewodniki typu P i N, złącze P-N, złącze M-S.</li> <li>– Układy sekwencyjne.</li> <li>– Przerzutniki.</li> <li>– Liczniki, Rejestry.</li> <li>– Pamięci ROM, RAM.</li> <li>– Przetworniki A/C i C/A.</li> <li>– Budowa procesora i mikrokontrolera.</li> <li>– Współpraca mikrokomputera z urządzeniami zewnętrznymi.</li> <li>– Pomiary przebiegów zmiennych – metody i przyrządy.</li> <li>– Zasilacze: układy zasilania sterowane i niesterowane;</li> <li>– Wzmacniacze: wzmacniacz tranzystorowy, wzmacniacz operacyjny;</li> <li>– Filtry pasywne i aktywne;</li> <li>– Generatory: przebiegu sinusoidalnego, prostokątnego, PWM;</li> <li>– Elementy i układy sterowania cyfrowego i sekwencyjnego: bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry, pamięci cyfrowe, kod i funkcje binarne;</li> <li>– Sensory: analogowe, cyfrowe, binarne, przetwarzanie A/C i C/A.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.j)(1)1 wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)2 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)3 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu zmiennego;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)4 scharakteryzować przebieg napięcia jednofazowego;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)5 scharakteryzować przebieg napięcia trójfazowego;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)6 scharakteryzować przebieg napięcia prostokątnego;</p> <p>PKZ(EE.j)(1)7 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach i półprzewodnikach;</p> <p>PKZ(EE.j) (2)1 określić wartość średnią i skuteczną prądu przemiennego;</p> <p>PKZ(EE.j)(2)2 określić wartość średnią przebiegu prostokątnego;</p> <p>PKZ(EE.j)(2)3 zinterpretować wielkości opisujące prąd zmienny: okres, częstotliwość;</p> <p>PKZ(EE.j)(2)4 zinterpretować wielkości opisujące przebieg prostokątny: okres, częstotliwość, wypełnienie;</p> <p>PKZ(EE.j)(2)5 scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu zmiennego;</p> <p>PKZ(EE.j)(2)6 zinterpretować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)1 wyznaczyć okres przebiegu zmiennego;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)2 wyznaczyć częstotliwość przebiegu zmiennego;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)3 porównać parametry przebiegów zmiennych;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)4 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi zmienne;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)5 obliczyć wartości wielkości opisujących przebiegi zmienne;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)6 wyznaczyć wartości przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych prądu i napięcia;</p> <p>PKZ(EE.j)(3)4. wykonać działania matematyczne na przebiegach zmiennych;</p> <p>PKZ(EE.j)(4)1 obliczyć wartość rezystancji/ prądu w obwodzie elektrycznym;</p> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>PKZ(EE.j)(4)2 obliczyć wartość napięcia w obwodzie elektrycznym;<br/>PKZ(EE.j)(4)3 obliczyć wartość mocy w obwodzie elektrycznym;<br/>PKZ(EE.j)(4)4 oszacować wartości rezystancji/prądu/ napięcia w obwodzie elektrycznym;<br/>PKZ(EE.j)(4)5 oszacować wartości rezystancji w obwodach z elementami półprzewodnikowymi;<br/>PKZ(EE.j)(4)6 obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.j)(4)7 obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(5)1 zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych niesterowanych;<br/>PKZ(EE.j)(5)2 zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych sterowanych;<br/>PKZ(EE.j)(5)3 zinterpretować schematy ideowe układów wzmacniaczy;<br/>PKZ(EE.j)(5)4 zinterpretować schematy ideowe układów filtrów pasywnych i aktywnych;<br/>PKZ(EE.j)(5)5 zinterpretować schematy ideowe generatorów;<br/>PKZ(EE.j)(5)6 zinterpretować schematy ideowe układów z elementami cyfrowymi;<br/>PKZ(EE.j)(5)7 rozróżnić na podstawie schematów rodzaje układów regulacji;<br/>PKZ(EE.j)(5)8 objaśnić na podstawie schematów budowę i zastosowanie układów regulacji;<br/>PKZ(EE.j)(5)9. objaśnić schematy montażowe układów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.j)(5)9. objaśnić schematy montażowe układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)2 zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)3 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)4 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)5 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)6 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.j)(6)7 analizować otrzymane wyniki pomiarów;<br/>PKZ(EE.j)(6)8 dobrać metodę pomiaru przebiegów</p> |
|--|--|



|  |   |
|--|---|
|  | <p>w prostownikach sterowanych i niesterowanych;<br/>         PKZ(EE.j)(6)9 dobrać metodę pomiaru przebiegów w generatorach;<br/>         PKZ(EE.j)(6)10 dobrać metodę pomiaru przebiegów we wzmacniaczach;<br/>         PKZ(EE.j)(6)11 dobrać metodę pomiaru przebiegów w filtrach;<br/>         PKZ(EE.j)(6)12 zastosować oscyloskop do pomiarów przebiegów stałych i zmiennych;<br/>         PKZ(EE.j)(6)13 dobrać metody pomiarowe do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;<br/>         PKZ(EE.j)(6)14 dobrać przyrządy do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;<br/>         PKZ(EE.j)(7)1 scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.j)(7)2 zanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych;<br/>         PKZ(EE.j)(7)3 dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków obciążenia;<br/>         PKZ(EE.j)(7)4 dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;<br/>         PKZ(EE.j)(7)5 określić wymagania eksploatacyjne elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji;<br/>         PKZ(EE.j)(7)6 dobrać element elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji;<br/>         PKZ(EE.j)(7)7 dobrać układ elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji;<br/>         PKZ(EE.j)(8)1. rozróżnić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.j)(8)2. analizować pracę układów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.j)(8)3 wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.j)(8)4 analizować pracę układów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.j)(8)5 wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych;</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>PKZ(EE.j)(8)6 przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)7 wskazać istotne parametry elementów i podzespołów elektronicznych korzystając z dokumentacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)8 określić zależności pomiędzy parametrami elementów i podzespołów elektronicznych, a parametrami pracy układu;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)9 określić funkcje członów układów regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)1 dokonać analizy pracy układów analogowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)2 dokonać analizy pracy układów cyfrowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)3 zanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)4 określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)5 analizować pracę układów prostowniczych niesterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)6 analizować pracę układów prostowniczych sterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)7 wnioskować o prawidłowości pracy układu wzmacniacza/ filtra/ generatora na podstawie schematu i wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)8 wnioskować o prawidłowości pracy układu cyfrowego na podstawie schematu i stanów logicznych;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

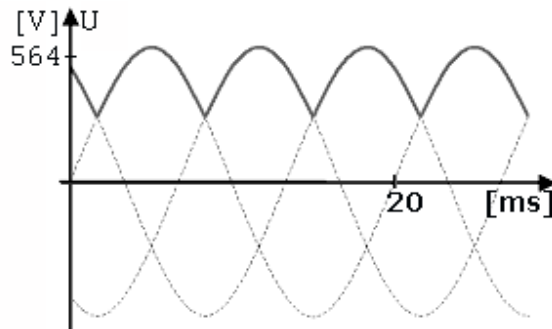
### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Na podstawie przebiegu napięcia wyjściowego urządzenia elektronicznego określ:

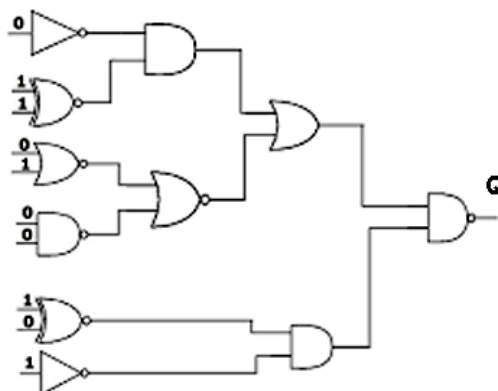
- rodzaj urządzenia,
- parametry napięcia zasilania,
- narysuj schemat ideowy urządzenia.



### Zadanie 2

Na podstawie schematu układu cyfrowego określ:

- stan logiczny wyjścia Q,
- napisz funkcję logiczną realizowaną przez zaprezentowany układ.



### Zadanie 3

Omów budowę i zasadę działania sensora zbliżeniowego.

### Zadanie 4

Narysuj przebieg napięcia wyjściowego dla prostownika sterowanego 1-fazowego bez filtra z obciążeniem R.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym

wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



## 7.6. Układy napędowe

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Silniki prądu stałego: układy połączeń, właściwości ruchowe.</li> <li>– Silniki prądu przemiennego: układy połączeń, właściwości ruchowe.</li> <li>– Serwonapędy, silniki BLDC.</li> <li>– Charakterystyki silnika 3-fazowego klatkowego, pierścieniowego.</li> <li>– Elementy energoelektroniczne.</li> <li>– Schematy ideowe i blokowe układów energoelektronicznych.</li> <li>– Falowniki zasilane ze źródła napięcia stałego.</li> <li>– Przetwornice częstotliwości AC/AC.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki prądu przemiennego.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki prądu stałego.</li> <li>– Układy napędowe z silnikami prądu stałego i przemiennego.</li> <li>– Charakterystyki ruchowe układu napędowego: silnik klatkowy 3-fazowy z przetwornicą częstotliwości.</li> <li>– Charakterystyka sterowania PWM.</li> </ul> | <p>EE.21.1.(2)6 objaśnić metody eksploatacji przekształtników energoelektronicznych;<br/>           EE.21.1.(2)7 objaśnić metody eksploatacji maszyn elektrycznych – silników, serwonapędów;<br/>           EE.21.1.(2)20 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu przemiennego;<br/>           EE.21.1.(2)21 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu stałego;<br/>           EE.21.1.(2)22 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami pierścieniowymi;<br/>           EE.21.1.(2)23 objaśnić oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieć zasilającą;<br/>           EE.21.1.(8)1 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikami prądu stałego;<br/>           EE.21.1.(8)2 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem jednofazowym;<br/>           EE.21.1.(8)3 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym;<br/>           EE.21.1.(8)4 ustalić nastawę przetwornicy częstotliwości w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym;<br/>           EE.21.1.(8)5 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem pierścieniowym;<br/>           EE.21.1.(8)6 określić wpływ zmiany rezystancji w obwodzie wirnika na obroty w silniku pierścieniowym;<br/>           EE.21.1.(8)7 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku trójfazowym klatkowym;<br/>           EE.21.1.(8)8 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku prądu stałego z regulatorem PWM;<br/>           EE.21.1.(11)11 objaśnić wpływ zaniku fazy w układach zasilania silnika trójfazowego;<br/>           EE.21.1.(11)12 objaśnić wpływ przerwy w obwodzie wirnika silnika prądu stałego;</p> |

### Planowane zadania

#### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

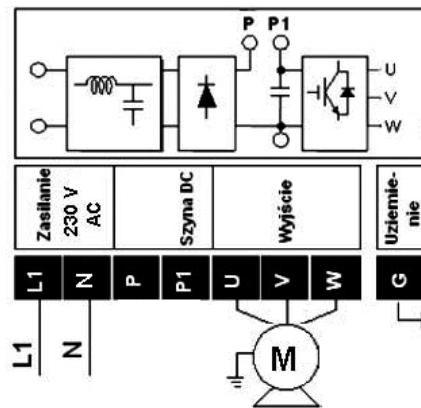
### Zadanie 1

Omów zasadę działania regulacji obrotów wirnika silnika prądu stałego z wykorzystaniem układu modulacji szerokości impulsu (PWM).

### Zadanie 2

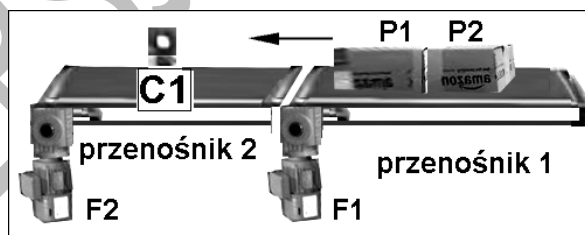
Analiza napędu silnika 3-fazowego klatkowego z przetwornicą częstotliwości. Na podstawie schematu blokowego dokonaj analizy:

- bloków funkcyjnych przetwornicy częstotliwości,
- podłączenia zasilania i silnika w układzie,
- określ warunki bezpiecznego użytkowania układu,
- wskaż brakujące połączenie na schemacie,



### Zadanie 3 (test wyboru)

W układzie transportowym dochodzi do zatrzymania przenośników, które pracują z jednakową prędkością i transportują paczki jak na rysunku. Jeżeli czujnik C1 nie wykryje przerwy między paczkami P1 i P2, to występuje „awaria” i zatrzymanie układu. Jak zapobiec występowaniu „awarii”?



- Przesunąć czujnik C1 w lewo.
- Przesunąć czujnik C1 w prawo.
- Zwiększyć częstotliwość na falowniku F1.
- Zwiększyć częstotliwość na falowniku F2.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## 7.7. Sterowniki programowalne PLC

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa i zasada działania sterownika programowalnego.</li> <li>– Języki programowania sterowników: norma IEC61131-3.</li> <li>– Struktura programu: przetwarzanie logiczne, podstawowe funkcje i bloki funkcyjne.</li> <li>– Struktura programowania sekwencyjnego: Grafcet, SFC.</li> </ul> | <p>EE.21.3(1)1 rozróżnić tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(1)2 rozróżnić graficzne języki programowania stosowane w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(1)3 rozróżnić sekwencyjne języki programowania;</p> <p>EE.21.3(1)3 zapisać funkcje logiczne realizowane w programie sterownika;</p> <p>EE.21.3(2)1 rozróżnić instrukcje w językach programowania stosowanych w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(2)2 rozróżnić bloki funkcyjne stosowane w programach sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3(2)3 rozróżnić bloki sekwencji działań: kroki, przejścia;</p> <p>EE.21.1.(2)16 zinterpretować dane techniczne sterowników programowalnych;</p> <p>EE.21.1.(2)17 opisać prace eksploatacyjne przy sterownikach programowalnych;</p> <p>EE.21.1.(2)18 objaśnić działanie CPU sterownika;</p> <p>EE.21.1.(2)19 scharakteryzować moduły sterownika PLC;</p> <p>EE.21.1.(3)5 określić zasady rozbudowy układu sterowania o dodatkowe moduły;</p> <p>EE.21.1.(3)6 określić media zasilania i komunikacji sterownika;</p> |

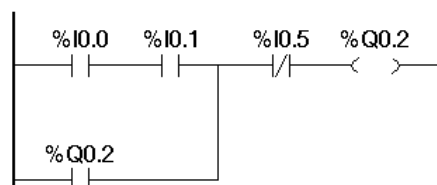
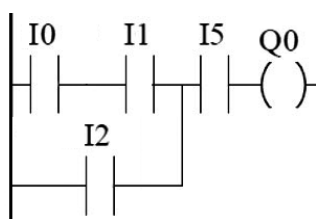
### Planowane zadania

#### Czynności zawodowe:

- eksploataowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;
- programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

#### Zadanie 1

Napisz funkcje logiczne realizowane w zaprezentowanych programach.



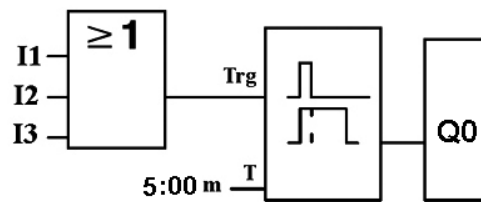
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Q0 =

Q2 =

### Zadanie 2

Który język programowania zastosowano w zaprezentowanych fragmentach programów?



### Zadanie 3

Objasnij cykl pracy sterownika PLC.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.



Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

WERSJA ROBOCZA

## 7.8. Technika regulacji

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje układów regulacji.</li> <li>– Zamknięty układ regulacji.</li> <li>– Członowy układ regulacji.</li> <li>– Regulatory dwu i trójstopniowe.</li> <li>– Regulatory ciągłe PID.</li> <li>– Dobór nastaw regulatora PID.</li> <li>– Symulacje procesów regulacji.</li> </ul> | <p>PKZ(MG.q)(1)4 zinterpretować zapis matematyczny członów układów regulacji;</p> <p>PKZ(MG.q)(1)5 rozróżnić parametry członów układów regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(5)7 rozróżnić na podstawie schematów rodzaje układów regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(5)8 objaśnić na podstawie schematów budowę i zastosowanie układów regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(6)13 dobrać metody pomiarowe do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(6)14 dobrać przyrządy do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)9 określić funkcje członów układów regulacji;</p> <p>EE.21.1.(2)8 objaśnić prace eksploatacyjne przy obsłudze elementów układów regulacji;</p> <p>EE.21.1(3)7 zinterpretować wyniki symulacji przebiegów procesów regulacji;</p> <p>EE.21.1(3)8 formułować wnioski odnośnie zmiany nastaw regulatorów i parametrów układów regulacji na podstawie wyników symulacji procesów;</p> <p>EE.21.1(7)1 scharakteryzować funkcje członów układów regulacji;</p> <p>EE.21.1(7)2 dokonać zmiany nastaw członów układów regulacji.</p> |

### Planowane zadania

#### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

#### Zadanie 1

Narysuj odpowiedź członu proporcjonalnego / całkującego / różniczkującego na wymuszenie skokowe jednostkowe.

#### Zadanie 2 (test wyboru)

Jakie wartości parametrów należy nastawić w regulatorze PD, aby pracował on jako regulator P (proporcjonalny), ( $K_p$  – wzmacnienie części proporcjonalnej,  $T_d$  – czas różniczkowania).

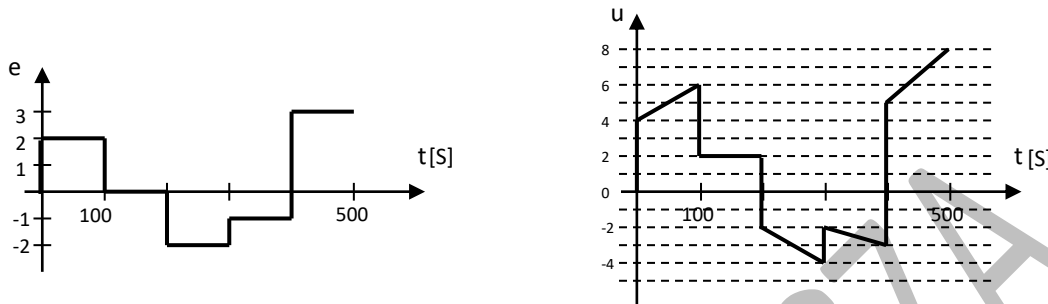
- A.  $T_d$  - maksymalny. B.  $K_p$  - maksymalne. C.  $T_d$  – minimalny. D.  $K_p$  - minimalne.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Zadanie 3

Wartości i przebiegi sygnałów podanych na wejście i zarejestrowanych na wyjściu regulatora PID przedstawiono na rysunku.



Napisz jakie są nastawy regulatora wystawiającego podane sterowanie  $u$  przy wchodzącym sygnale uchybu  $e$ .  $P=?$ ,  $T_I=?$ ,  $T_D=?$

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt

omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

## 7.9. Komunikacja w sieciach

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sieci rozległe WAN oraz łącza telekomunikacyjne: ADSL, ISDN.</li> <li>– Usługi internetowe.</li> <li>– Przemysłowe protokoły komunikacyjne – interfejsy, adresowanie, komunikacja.</li> <li>– Sieć lokalna Ethernet – charakterystyka.</li> <li>– Media w sieci Ethernet: kable UTP, światłowody, bezprzewodowe – wady i zalety.</li> <li>– Urządzenia sieciowe: router, przełącznik, punkt dostępowy.</li> <li>– Adresy fizyczne (MAC) urządzeń.</li> <li>– Adresy logiczne (IP) urządzeń.</li> <li>– Zasady adresowania w sieci LAN: adres IP, maska podsieci, brama domyślna, DHCP, DNS.</li> <li>– Bezpieczeństwo w sieci LAN.</li> <li>– Diagnostyka sieci LAN: polecenia ping, ipconfig, ipconfig /All</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>EE.21.1(6)1 omówić sieci telekomunikacyjne;</li> <li>EE.21.1(6)2 omówić usługi internetowe;</li> <li>EE.21.1(6)3 scharakteryzować przemysłowe protokoły komunikacyjne: Profibus, Modbus;</li> <li>EE.21.1(6)4 scharakteryzować połączenia w przemysłowych sieciach komunikacyjnych: Profibus, Modbus;</li> <li>EE.21.1(6)5 scharakteryzować połączenia w sieci lokalnej LAN - Ethernet;</li> <li>EE.21.1(6)6 wyjaśnić zasady adresowania w sieci Ethernet;</li> <li>EE.21.1(6)7 omówić wady i zalety mediów sieciowych;</li> <li>EE.21.1(6)8 uruchomić połączenie w Profibus, Modbus;</li> <li>EE.21.1(6)9 uruchomić połączenie w sieci lokalnej LAN - Ethernet;</li> <li>EE.21.1(6)10 scharakteryzować interfejsy i moduły komunikacyjne sterownika PLC;</li> <li>EE.21.1(7)7 omówić moduły komunikacyjne stosowane w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(7)8 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(8)9 omówić moduły komunikacyjne stosowane w napędach urządzeń mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(8)10 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów napędów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(10)7 zastosować polecenia diagnozujące stan sieci komunikacyjnej;</li> <li>EE.21.1(10)8 omówić stosowanie oceny stanu technicznego przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(10)9 omówić zdalny monitoring urządzeń mechatronicznych.</li> <li>EE.21.1(10)10 omówić zdalne systemy diagnostyki urządzeń mechatronicznych;</li> <li>EE.21.1(10)11 omówić zdalną diagnostykę układów sterowania w urządzeniach mechatronicznych.</li> </ul> |

### Planowane zadania

#### Czynności zawodowe:

- eksploataowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Zadanie 1

Omów zasady adresowania IP stosowanego w sieciach Ethernet.

### Zadanie 2

Wybierz prawidłowe adresy MAC urządzenia (wybierz 3):

- a) 192 -168 -10 -1      b) 10-10-25-58-965      c) 5a-g8-45-78-5b-a7      d) ab-cd-12-34-a1-b2  
e) af-c5-30-49-85-f5      f) az-34-85-s7-34-28

### Zadanie 3

W sieci Ethernet przedstawionej na rysunku zaadresuj urządzenia Interfejs F0/Router0 – zastosuj ostatni dostępny adres w sieci.

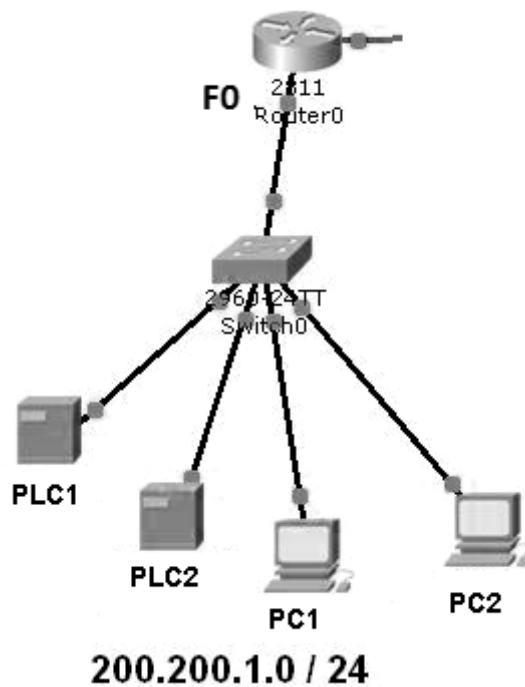


Tabela adresów:

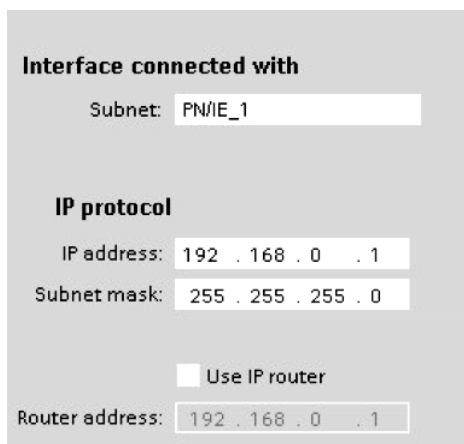
| Urządzenie | Adres IP | Maska podsieci | Brama domyślna |
|------------|----------|----------------|----------------|
| F0/Router0 |          |                | -----          |
| PLC1       |          |                |                |
| PLC2       |          |                |                |
| PC1        |          |                |                |
| PC2        |          |                |                |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

#### Zadanie 4 (Test wyboru)

Jaki typ komunikacji urządzenia przedstawiono na rysunku?

- A. XWAY - Etway.
- B. Ethernet.
- C. Profibus.
- D. Modbus.



The image shows a network configuration window with the following fields:

- Interface connected with:** Subnet: PN/IE\_1
- IP protocol:**
  - IP address: 192 . 168 . 0 . 1
  - Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0
  - Use IP router
  - Router address: 192 . 168 . 0 . 1

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,

- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

WERSJA ROBOCZA

## 7.10. Sterowanie numeryczne i robotyka

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obrabiarki sterowane numerycznie.</li> <li>– Systemy wytwarzania.</li> <li>– Zasady sterowania numerycznego.</li> <li>– Programowanie maszyn CNC.</li> <li>– Maszyny manipulacyjne.</li> <li>– Kinematyka robotów.</li> <li>– Napędy robotów, chwytaki.</li> <li>– Programowanie i sterowanie robotami.</li> </ul> | <p>EE.21.1(3)9 scharakteryzować cechy konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie;</p> <p>EE.21.1(3)10 wskazać różnice obrabiarek CNC w stosunku do obrabiarek konwencjonalnych;</p> <p>EE.21.1(3)11 wymienić i podać znaczenie głównych kodów programowania w standardzie ISO;</p> <p>EE.21.1(3)12 scharakteryzować układy współrzędnych oraz punkty charakterystyczne w typowych obrabiarkach CNC.</p> <p>EE.21.1(3)13 scharakteryzować sposoby programowania obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.1(3)14 omówić podstawowe cykle obróbkowe stosowane w programach CNC;</p> <p>EE.21.1(3)15 omówić narzędzia i głowice narzędziowe obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.1(3)16 omówić ustawianie narzędzia i mocowanie przedmiotów w obrabiarkach CNC;</p> <p>EE.21.1(3)17 omówić elastyczne systemy wytwarzania;</p> <p>omówić zasady interpolacji, kompensacji błędów;</p> <p>EE.21.1(3)18 scharakteryzować cechy konstrukcyjne robotów;</p> <p>EE.21.1(3)19 omówić podział maszyn manipulacyjnych;</p> <p>EE.21.1(3)20 scharakteryzować cechy konstrukcyjne chwytaków;</p> <p>EE.21.1(8)11 scharakteryzować zasady sterowania numerycznego: pozycjonowanie, liczbę i konfigurację osi;</p> <p>EE.21.1(8)12 omówić zasady interpolacji, kompensacji błędów w maszynie CNC;</p> <p>EE.21.1(8)13 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych w maszynie CNC;</p> <p>EE.21.1(8)14 omówić zasady kinematyki robotów;</p> <p>EE.21.1(8)15 scharakteryzować napędy robotów;</p> <p>EE.21.1(8)16 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych robota;</p> <p>EE.21.1(8)17 omówić sensoryczne sterowanie robotem;</p> <p>EE.21.3.(3)1 zinterpretować programy w językach programowania robotów;</p> <p>EE.21.3.(3)2 zinterpretować programy w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> |

## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

#### Zadanie 1

Omów zasady programowania interpolacji kołowych.

#### Zadanie 2

Wymień i scharakteryzuj główne punkty charakterystyczne obrabiarek CNC.

#### Zadanie 3

Omów zasady programowania absolutnego i przyrostowego.

#### Zadanie 4

Omów rodzaje układów współrzędnych w robotach i zależności między tymi układami.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne oraz ekspozycje urządzeń elektronicznych, katalogi urządzeń elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektronicznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektronicznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektroniczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektronicznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych.



## Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Realizując zajęcia metodą, ćwiczeń, projektów lub z wykorzystaniem technik komputerowych liczebność grup powinna być ograniczona do 15 osób.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

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

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

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

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

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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,



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

WERSJA ROBOCZA

## 8. MONTAŻ I POMIARY ELEMENTÓW I PODZESPOŁÓW MECHATRONIKI

### 8.1. Obwody prądu stałego i prądu przemiennego

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary prądu i napięcia w obwodach prądu stałego i zmiennego.</li> <li>– Wyznaczanie błędów pomiarowych</li> <li>– Rozszerzanie zakresów pomiarowych amperomierza i woltomierza</li> <li>– Sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki</li> <li>– Elementy rezystancyjne liniowe i nieliniowe</li> <li>– Badanie źródeł prądu stałego</li> <li>– Pomiar rezystancji</li> <li>– Pomiary pojemności, indukcyjności własnej i indukcyjności wzajemnej</li> <li>– Badanie zjawiska rezonansu szeregowego i rezonansu równoległego</li> <li>– Pomiar mocy w obwodach jednofazowych</li> <li>– Kompensacja mocy biernej</li> <li>– Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt</li> <li>– Pomiar mocy i energii w obwodach trójfazowych</li> <li>– Badanie styczników i wyłączników</li> <li>– Badanie transformatora jednofazowego</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)1 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)2 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)3 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)5 posłużyć się schematem montażowym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)6 zinterpretować schematy ideowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)7 zinterpretować schematy montażowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów stosowanych do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)3. określić dokładność pomiarów</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>wielkości elektrycznych elementów;<br/>PKZ(EE.h)(7)4 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.h)(7)6 dobrać przyrządy pomiarowe do wskazanych parametrów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.h)(8)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;<br/>PKZ(EE.h)(8)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;<br/>PKZ(EE.h)(8)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;<br/>PKZ(EE.h)(8)4 przedstawić wyniki pomiarów w postaci tabel;<br/>PKZ(EE.h)(8)5 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;<br/>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;<br/>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;<br/>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;<br/>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>PKZ(EE.h)(10)1 dobrać narzędzia i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)2 dobrać przyrządy pomiarowe i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)3 ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)5 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)2 analizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)3 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;</p> |
|--|--|



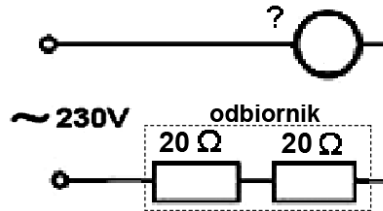
|  |   |
|--|---|
|  | <p>PKZ(EE.h)(11)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)1 zastosować programy symulacyjne do zobrazowania przeznaczenia i funkcji elementów, podzespołów i zespołów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)2 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)3 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>EE.02.3(4)1 zidentyfikować podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)2 rozróżnić podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)3 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie ze schematem;</p> <p>EE.02.3(4)4 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z parametrami;</p> <p>EE.02.3(5)1 zidentyfikować narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)2 rozróżnić narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)1 określić metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)2 dobrać metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(7)1 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(8)1 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(9)1 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych z dokumentacją techniczną.</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** identyfikowanie elementów i kładów elektrycznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektrycznych, obliczenia i szacowanie wartości wielkości fizycznych, dobieranie urządzeń pomiarowych, wykonywanie pomiarów.

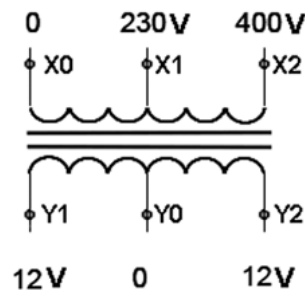
### Zadanie 1

Zmierz wartości prądu i napięcia w układzie na rysunku. Dobierz przyrząd pomiarowy oraz oszacuj zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego.



## Zadanie 2

Omów wyprowadzenia transformatora przedstawionego na schemacie, wykonaj pomiary napięcia pierwotnego i wtórnego, oblicz przekładnię transformatora w różnych układach połączeń. Wyniki pomiarów i obliczeń zapisz w tabeli pomiarowej.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki wyposażonej w stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy do wykonywania ćwiczeń;

Ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego i projektu. Treści programowe działu nie są trudne, ale istotne jest, aby uczniowie dobrze je zapamiętali. Powoduje to konieczność stosowania metod angażujących ucznia w poszukiwanie informacji i ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody: WebQest, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

## **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

## 8.2. Elementy i układy elektroniczne

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie diod prostowniczych i specjalnych</li> <li>– Badanie tranzystorów</li> <li>– Badanie elementów optoelektronicznych</li> <li>– Badanie układów prostowniczych niesterowanych jednofazowych</li> <li>– Badanie układów prostowniczych sterowanych jednofazowych</li> <li>– Badanie układów wzmacniających</li> <li>– Badanie funkcyjów logicznych.</li> <li>– Realizacja bramek logicznych jako elektrycznych układów sterowania</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(3)4 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)5 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)7 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)2 określić parametry elementów oraz układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)4 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)1 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)2 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)4 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)5 posłużyć się schematem montażowym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)6 zinterpretować schematy ideowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)7 zinterpretować schematy montażowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)4 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów stosowanych do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)3. określić dokładność pomiarów</p> |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>wielkości elektrycznych elementów;<br/>PKZ(EE.h)(7)5. wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(7)6 dobrać przyrządy pomiarowe do wskazanych parametrów elektrycznych;<br/>PKZ(EE.h)(8)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;<br/>PKZ(EE.h)(8)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;<br/>PKZ(EE.h)(8)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;<br/>PKZ(EE.h)(8)4 przedstawić wyniki pomiarów w postaci tabel;<br/>PKZ(EE.h)(8)5 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;<br/>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;<br/>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;<br/>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;<br/>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br/>PKZ(EE.h)(10)1 dobrać narzędzia i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)2 dobrać przyrządy pomiarowe i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)3 ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)5 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)2 analizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)5 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów</p> |
|--|---|

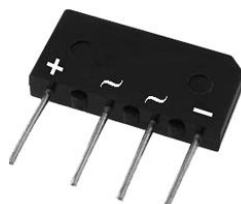
|  |   |
|--|---|
|  | <p>ideowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)1 zastosować programy symulacyjne do zobrazowania przeznaczenia i funkcji elementów, podzespołów i zespołów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)2 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(12)3 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>EE.02.3(4)1 zidentyfikować podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)2 rozróżnić podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)4 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z parametrami;</p> <p>EE.02.3(5)1 zidentyfikować narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)2 rozróżnić narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)1 określić metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)2 dobrać metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(7)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(8)2 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(9)2 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektronicznych z dokumentacją techniczną.</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** charakteryzowanie praw elektrotechniki, identyfikowanie elementów i układów elektronicznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektronicznych, obliczenia i szacowanie wartości wielkości fizycznych, dobieranie urządzeń pomiarowych, wykonywanie pomiarów.

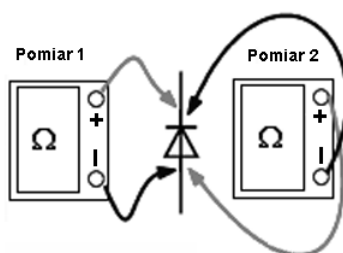
### Zadanie 1

Zidentyfikuj układ elektroniczny ze zdjęcia. Określ jego zastosowanie, omów wyprowadzenia oraz narysuj schemat ideowy układu.



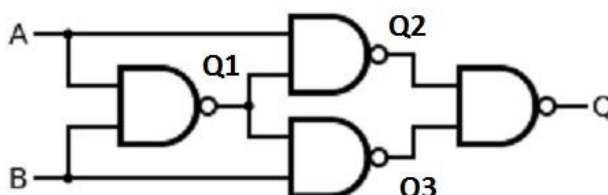
### Zadanie 2

Scharakteryzuj przebieg sprawdzenia diody półprzewodnikowej za pomocą omomierza. Zapisz w tabeli spodziewane wyniki pomiaru 1 oraz pomiaru 2.



### Zadanie 3

Połącz z bramek logicznych układ kombinacyjny jak na schemacie. Zbadaj stany logiczne na wyjściu Q w zależności od stanów logicznych wejść A i B. Wyniki pomiarów zapisz w tabeli. Która bramka logiczna zastępuje układ przedstawiony na schemacie?



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki wyposażonej w stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy do wykonywania ćwiczeń;

Ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. Treści programowe działu nie są trudne, ale istotne jest, aby uczniowie dobrze je zapamiętali. Powoduje to konieczność stosowania metod angażujących ucznia w poszukiwanie informacji i ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody: WebQest, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.



### 8.3. Montaż elementów i układów elektrycznych i elektronicznych

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Oględziny, montaż i demontaż elementów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Montaż prostych układów sterowania stycznikowo-przełącznikowych.</li> <li>– Montaż i demontaż instalacji elektrycznych.</li> <li>– Montaż i demontaż instalacji internetowych, domofonowych, alarmowych.</li> </ul> | <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)4 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)5 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)7 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)2 określić parametry elementów oraz układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(4)4 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)1 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)2 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)3 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)4 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)5 posłużyć się schematem montażowym podczas prac instalacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)6 zinterpretować schematy ideowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(5)7 zinterpretować schematy montażowe urządzeń mechatronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji</p> |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(6)4 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów stosowanych do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)3. określić dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)4 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)5. wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(7)6 dobrać przyrządy pomiarowe do wskazanych parametrów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(8)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.h)(8)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;</p> <p>PKZ(EE.h)(8)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;</p> <p>PKZ(EE.h)(8)4 przedstawić wyniki pomiarów w postaci tabel;</p> <p>PKZ(EE.h)(8)5 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;</p> <p>PKZ(EE.h)(10)1 dobrać narzędzia i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(10)2 dobrać przyrządy pomiarowe i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(10)3 ocenić przydatność narzędzi i</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(10)5 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)2 analizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)3 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)5 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.h)(11)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>EE.02.3(5)1 zidentyfikować narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)2 rozróżnić narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)3 określić czynniki decydujące o wyborze narzędzi przeznaczonych do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)4 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(5)5 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)1 określić metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)2 dobrać metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)3 oceniać stan techniczny elementów i</p> |
|--|--|



|  |  |
|--|--|
|  | <p>podzespołów elektrycznych przygotowanych do montażu;<br/>EE.02.3(6)4 oceniać stan techniczny elementów i podzespołów elektronicznych przygotowanych do montażu;<br/>EE.02.3(6)5 zlokalizować usterki elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;<br/>EE.02.3(6)6 ustalić przyczyny niesprawności elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;<br/>EE.02.3(7)1 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych;<br/>EE.02.3(7)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;<br/>EE.02.3(7)3 zmontować podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z dokumentacją;<br/>EE.02.3(7)4 podłączyć elementy i podzespoły elektroniczne i elektryczne do źródeł zasilania;<br/>EE.02.3(7)5 posłużyć się narzędziami zgodnie z przeznaczeniem;<br/>EE.02.3(7)6 wykonać montaż w kolejności zgodnej z instrukcją;<br/>EE.02.3(7)7 dobrać połączenia elementów i podzespołów zgodnie z dokumentacją;<br/>EE.02.3(8)1 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych;<br/>EE.02.3(8)2 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;<br/>EE.02.3(8)3 zidentyfikować poprawność wykonanego montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br/>EE.02.3(8)4 zidentyfikować usterki w urządzeniach i systemach elektrycznych i elektronicznych po wykonanym montażu;<br/>EE.02.3(8)5 wykonać pomiary kontrolne po wykonanym montażu;<br/>EE.02.3(8)6 sprawdzić jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych poprzez pomiary ciągłości połączeń elektrycznych;<br/>EE.02.3(9)1 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych z dokumentacją techniczną.<br/>EE.02.3(9)2 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektronicznych z dokumentacją techniczną.<br/>EE.02.3(9)3 porównać rozmieszczenie elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną;</p> |
|--|--|

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

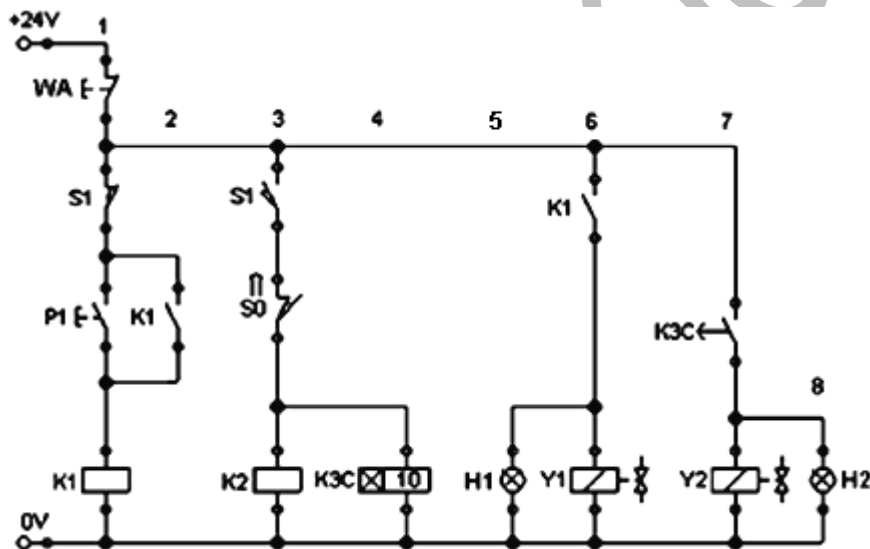
|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.02.3(9)4 dokonać analizy połączeń elektrycznych po wykonanym montażu;<br/>EE.02.3(9)5 zinterpretować wyniki pomiarów wielkości elektrycznych wykonanych po realizacji montażu;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** identyfikowanie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych, identyfikowanie symboli graficznych, określanie funkcji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych, dobieranie elementów i układów, dobieranie urządzeń pomiarowych, wykonywanie montażu i kontrola poprawności montażu.

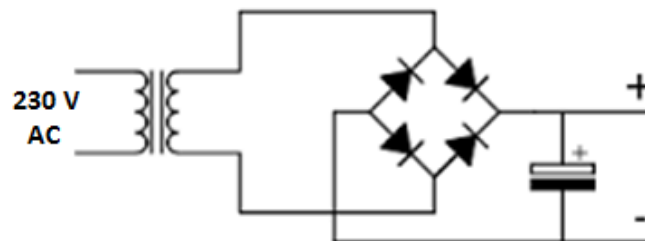
### Zadanie 1

Zmontuj układ sterowania przedstawiony na schemacie. Dobierz elementy zgodnie ze schematem, połącz układ sterowania, skontroluj prawidłowość połączeń za pomocą omomierza.



### Zadanie 2

Zbuduj układ jak na schemacie. Zidentyfikuj kierunek przewodzenia diod półprzewodnikowych, a następnie po sprawdzeniu układu połączeń przez nauczyciela, podłącz napięcie zasilania i zmierz napięcie wyjściowe.





## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki wyposażonej w stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy do wykonywania ćwiczeń;

Ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. Treści programowe działu nie są trudne, ale istotne jest, aby uczniowie dobrze je zapamiętali. Powoduje to konieczność stosowania metod angażujących ucznia w poszukiwanie informacji i ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody: WebQest, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

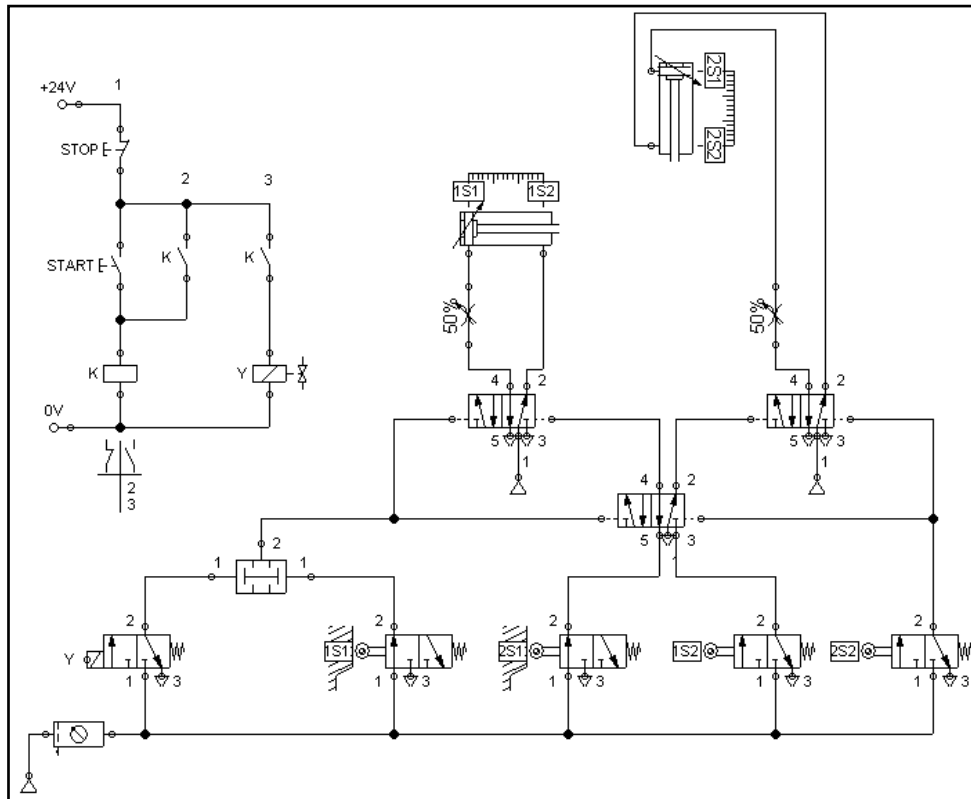


#### 8.4. Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych</li> <li>– Badanie podzespołów i zespołów urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Montaż prostych układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego;</li> <li>– Komputerowe symulacje działania elementów i podzespołów urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych.</li> </ul> | <p>EE.02.2(1)14 określić budowę elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o wykonane oględziny, symbole, dane katalogowe, lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(2)15 określić działanie układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego;</p> <p>EE.02.2(2)16 określić rodzaj i zakres zasilania układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego;</p> <p>EE.02.2(2)17 podłączyć elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne do zasilania;</p> <p>EE.02.2(3)9 dobrać elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne zgodnie z podanym schematem ideowym;</p> <p>EE.02.2(3)10 sklasyfikować elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne na podstawie ich budowy;</p> <p>EE.02.2(4)9 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(4)10 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.</p> |

#### Przykładowe zadanie

Wykonać symulacje przedstawionego układu pracy ciągłej urządzenia elektropneumatycznego i scharakteryzować jego działanie.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki wyposażonej w stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy do wykonywania ćwiczeń;

Ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. Treści programowe działu nie są trudne, ale istotne jest, aby uczniowie dobrze je zapamiętali. Powoduje to konieczność stosowania metod angażujących ucznia w



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

poszukiwanie informacji i ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody: WebQest, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

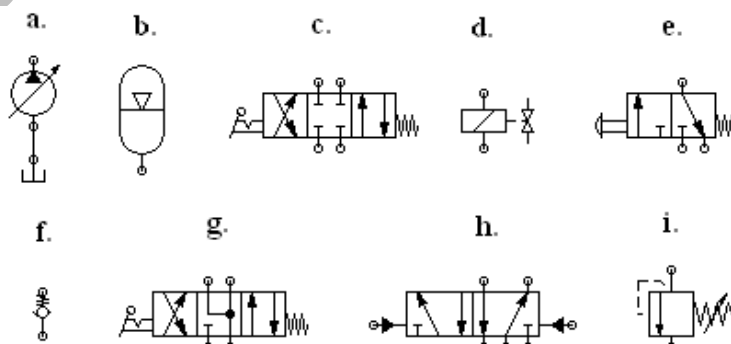
## 8.5. Elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych</li> <li>– Badanie podzespołów i zespołów urządzeń hydraulicznych i elektrohydraulicznych</li> <li>– Komputerowe symulacje działania elementów podzespołów i zespołów urządzeń hydraulicznych i elektrohydraulicznych.</li> </ul> | <p>EE.02.2(1)15 określić budowę elementów podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o wykonane oględziny, symbole, dane katalogowe, lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(2)18 scharakteryzować działanie układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego;</p> <p>EE.02.2(2)19 określić rodzaj i zakres zasilania układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego;</p> <p>EE.02.2(2)20 podłączyć elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne do zasilania;</p> <p>EE.02.2(3)11 dobrać elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne spośród dostępnych zgodnie z podanym schematem ideowym;</p> <p>EE.02.2(3)12 sklasyfikować elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne na podstawie ich budowy;</p> <p>EE.02.2(4)11 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(4)12 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.</p> |

### Przykładowe zadanie

Spośród przedstawionych elementów dobierz takie, które zapewniają:

1. sterowanie siłownikiem jednostronnego działania,
2. zapewnienie bezpieczeństwa poprzez ograniczenie ciśnienia,
3. przepływ cieczy roboczej w jednym kierunku,
4. blokadę hydrauliczną.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki wyposażonej w stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy do wykonywania ćwiczeń;

Ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. Treści programowe działu nie są trudne, ale istotne jest, aby uczniowie dobrze je zapamiętali. Powoduje to konieczność stosowania metod angażujących ucznia w poszukiwanie informacji i ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody: WebQest, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

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.

## 9. RYSUNEK TECHNICZNY

### 9.1. Rysunek techniczny maszynowy.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja i normalizacja rysunku technicznego.</li> <li>– Zasady wykonywania rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego.</li> <li>– Rodzaje i zasady wykonywania widoków i przekrojów.</li> <li>– Rysunki wykonawcze części maszyn.</li> <li>– Symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów mechatronicznych.</li> <li>– Symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów mechatronicznych.</li> <li>– Rodzaje rysunku technicznego maszynowego.</li> <li>– Zasady tworzenia rysunku technicznego maszynowego.</li> <li>– Zasady tworzenia schematów ideowych układów mechatronicznych.</li> <li>– Zasady tworzenia schematów montażowych układów mechatronicznych.</li> <li>– Rodzaje oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków technicznych.</li> <li>– Zasady korzystania z oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków i dokumentacji technicznej.</li> <li>– Funkcje rysunkowe w programach CAD.</li> <li>– Wykonywanie rysunku technicznego maszynowego.</li> </ul> | <p>PKZ(MG.r)(1)1 omówić zasady rysowania widoków i przekrojów;<br/>           PKZ(MG.r)(1)2 omówić zasady wymiarowania widoków i przekrojów;<br/>           PKZ(MG.r)(1)3 omówić zasady sporządzania rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn;<br/>           PKZ(MG.r)(1)4 omówić zasady sporządzania rysunków schematycznych układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych oraz elektronicznych.<br/>           PKZ(MG.r)(2)1 narysować i zwymiarować części maszyn w widokach i przekrojach;<br/>           PKZ(MG.r)(2)2 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn;<br/>           PKZ(MG.r)(2)3 sporządzić rysunki schematyczne układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>           PKZ(MG.r)(13)1 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(MG.r)(13)2 uruchomić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(MG.r)(13)3 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(MG.r)(13)4 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>           PKZ(MG.r)(13)5 sporządzić rysunki schematyczne elementów mechanicznych z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>           PKZ(MG.q)(2)1 wskazać programy komputerowe wykorzystywane do tworzenia rysunków technicznych;<br/>           PKZ(MG.q)(2)2 określić przydatność programów komputerowych do tworzenia rysunków technicznych;<br/>           PKZ(MG.q)(2)3 uruchomić programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;<br/>           PKZ(MG.q)(2)4 skonfigurować programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;<br/>           PKZ(MG.q)(2)5 zastosować programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;<br/>           PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;<br/>           PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;<br/>           PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy</p> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;<br/>PKZ(EE.h)(3)4 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(3)5 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(3)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;<br/>PKZ(EE.h)(3)7 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.<br/>PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(5)6 zinterpretować schematy ideowe urządzeń mechatronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(5)7 zinterpretować schematy montażowe urządzeń mechatronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(12)1 zastosować programy symulacyjne do zobrazowania przeznaczenia i funkcji elementów, podzespołów i zespołów mechatronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(12)2 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)3 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)4 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie schematów;<br/>PKZ(EE.h)(12)5 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń;<br/>PKZ(EE.h)(12)6 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)7 uruchomić i skonfigurować programy komputerowe do wykonywania rysunku technicznego maszynowego;<br/>PKZ(EE.h)(12)8 zastosować programy komputerowe do wykonywania rysunku technicznego maszynowego;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** omawianie zasad wykonywania rysunku technicznego, czytanie schematów ideowych i montażowych, sporządzenie rysunków elementów mechanicznych, schematów ideowych i montażowych układów mechatronicznych.

### Zadanie 1

Wymień i omów rodzaje przekrojów.

## Zadanie 2

Podaj elementy które powinien zawierać rysunek wykonawczy części maszyn.

## Zadanie 3

Omów zasady rysownia połączeń wielowypustowych na rysunku technicznym maszynowym.

## Zadanie 4

Praca indywidualna na komputerze

Narysuj schemat ideowy urządzenia, w skład którego wchodzi: źródło zasilania, sterownik PLC, przyciski, elementy wykonawcze i żarówki. Wykorzystaj w tym celu odpowiednie oprogramowanie do rysowania układów elektrycznych, opracuj znormalizowane symbole i bloki rysunkowe.

Środki dydaktyczne do ćwiczenia: podręcznik, schemat, komputer z oprogramowaniem do rysowania schematów elektrycznych.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne teoretyczne powinny być prowadzone w sali wykładowej wyposażonej w projektor multimedialny, komputer multimedialny z dostępem do Internetu, drukarkę/ksero oraz stanowisko do demonstracji; trenażery z układami mechanicznymi przystosowanymi do prezentacji budowy. Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w wyposażonej pracowni rysunku technicznego i systemów CAD, wyposażonej w stanowiska komputerowe dla uczniów (1 komputer dla 1 ucznia). Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być tablica interaktywna.

### Środki dydaktyczne

- Polskie Normy w zakresie wykonywania rysunku technicznego,
- dokumentacje techniczne maszyn, urządzeń i instalacji mechatronicznych,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych maszyn, urządzeń i instalacji,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych układów mechatronicznych,
- Komputery wyposażone w oprogramowanie w wersji dydaktycznej pozwalające m.in. na tworzenie rysunków i schematów instalacji.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego i projektu.

### Formy organizacyjne

Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować na stanowisku komputerowym indywidualnie.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z katalogów, dokumentacji technicznej oraz norm.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

## 10. Technologia i konstrukcje mechaniczne

### 10.1. Technologia i konstrukcje mechaniczne.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobór części maszyn do wymogów eksploatacyjnych urządzeń.</li> <li>– Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych.</li> <li>– Obliczenia wytrzymałościowe połączeń rozłącznych i nierozłącznych.</li> <li>– Tolerancje kształtu i położenia.</li> <li>– Znormalizowany układ tolerancji i pasowań.</li> <li>– Metale konstrukcyjne i ich stopy.</li> <li>– Materiały eksploatacyjne w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>– Metrologia warsztatowa.</li> <li>– Zasady doboru przyrządów kontrolno – pomiarowych.</li> <li>– Operacje obróbki ręcznej.</li> <li>– Dobór narzędzi do operacji montażu i demontażu.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji technicznej wykorzystaniem programów komputerowych.</li> <li>– Technologia obróbki ręcznej.</li> <li>– Technologia obróbki maszynowej.</li> <li>– Techniki wytwarzania w budowie maszyn.</li> <li>– Kontrola jakości oraz kontrola wymiarowa w budowie maszyn.</li> <li>– Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych.</li> <li>– Trasowanie powierzchni.</li> <li>– Przerzynanie, wiercenie, szlifowanie.</li> <li>– Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli.</li> <li>– Piłowanie płaskie i kształtowe.</li> <li>– Wiercenie i gwintowanie ręczne.</li> <li>– Rozwiercanie.</li> <li>– Pomiar chropowatości.</li> <li>– Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli.</li> <li>– Dobór i przycięcie materiału.</li> <li>– Pomiar przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi.</li> <li>– Pomiar za pomocą czujnika zegarowego.</li> <li>– Pomiar płaskości powierzchni i kątów.</li> <li>– Pomiar wielkość szczelin i promieni</li> </ul> | <p>PKZ(MG.r)(3)3 wskazać zastosowanie części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)4 rozróżnić części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(4)2 rozróżnić połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)3 rozróżnić symbole tolerancji kształtu i położenia;</p> <p>PKZ(MG.r)(5)5 określić rodzaj pasowania na podstawie obliczonych wartości luzów (wcisków) granicznych;</p> <p>PKZ(MG.q)(6)7 zastosować informacje techniczne dotyczące jakości zawarte w normach;</p> <p>PKZ(MG.r)(7)1 rozpoznać środki transportu wewnętrznego;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)4 dobrać środek transportu do określonych warunków linii technologicznych i montażowych;</p> <p>PKZ(MG.r)(8)1 rozróżnić sposoby składowania surowców i podzespołów produkcyjnych oraz odpadów;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe i kontrolne stosowane w budowie maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)4 określić błędy pomiarowe podczas pomiarów i kontroli;</p> <p>PKZ(MG.r)(9)5 zinterpretować i opracować wyniki pomiarów;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)1 rozróżnić przyrządy kontrolne i pomiarowe;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)2 dobrać przyrządy kontrolne i pomiarowe zgodnie z wymogami jakościowymi wyrobów oraz określonych warunków pomiaru;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)3 wykonać pomiary części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(10)4 opracować i zinterpretować wyniki pomiarów bezpośrednich i pośrednich;</p> <p>PKZ(MG.r)(11)1 dobrać operacje obróbki ręcznej;</p> <p>PKZ(MG.r)(11)2 zastosować operacje obróbki ręcznej;</p> <p>PKZ(MG.r)(11)3 ocenić jakość wykonanej obróbki ręcznej;</p> <p>PKZ(MG.r)(12)1 rozróżnić narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(12)2 dobrać narzędzia i przyrządy do</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>zaokrągłych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokładność części maszyn i jakość powierzchni.</li> <li>– Tolerancje i pasowania wymiarów liniowych i kątowych.</li> <li>– Warunki techniczne wykonywania pomiarów .</li> <li>– Pomiary za pomocą wzorców długości i kąta.</li> <li>– Pomiary wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych.</li> <li>– Pomiary kątów .</li> <li>– Podstawy pomiarów kół zębatach .</li> <li>– Pomiary chropowatości powierzchni.</li> <li>– Pomiary odchyłek kształtu i położenia.</li> <li>– Skomputeryzowane układy pomiarowe.</li> <li>– Pomiary na współrzędnościowych maszynach pomiarowych.</li> </ul> | <p>montażu i demontażu części maszyn i urządzeń;<br/>PKZ(MG.r)(12)4 dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do oceny jakości montażu;<br/>PKZ(MG.q)(5)1 dobrać narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy, urządzenia do wykonywanych zadań obróbkowych;<br/>PKZ(MG.q)(5)3 wyjaśnić działanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;<br/>PKZ(MG.q)(5)4 określić zastosowanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;<br/>PKZ(MG.q)(5)5 posłużyć się dokumentacją techniczną, DTR, PN, instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń technologicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)1 rozpoznać części maszyn i urządzeń;<br/>PKZ(MG.q)(7)2 rozpoznać mechanizmy stosowane w maszynach i urządzeniach;<br/>PKZ(MG.q)(7)3 rozróżnić symbole na schematach układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)4 analizować schematy funkcjonalne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)5 analizować schematy kinematyczne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)1 zastosować informacje techniczne dotyczące maszyn i urządzeń mechanicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)2 analizować schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)3 określić zastosowanie materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;<br/>PKZ(MG.q)(8)4 określić właściwości materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;<br/>PKZ(MG.q)(9)1 dobrać przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne do pomiarów;<br/>PKZ(MG.q)(9)2 wykonać pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi;<br/>PKZ(MG.q)(9)3 dobrać przyrządy czujnikowe, elektroniczne oraz mikroskopy warsztatowe;<br/>PKZ(MG.q)(9)4 wykonać pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych, elektronicznych oraz mikroskopów warsztatowych;<br/>PKZ(MG.q)(9)6 konserwować i przechowywać</p> |
|---|---|



|  |   |
|--|---|
|  | <p>przyrządy pomiarowe;<br/>EE.21.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.1(1)3 zaplanować prace z zakresu eksploatacji;<br/>EE.21.1(1)4 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji;<br/>EE.21.1(1)5 wykonać z prace dotyczących eksploatacji;<br/>EE.21.1(2)10 rozróżnić zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.1(2)13 dobrać procedurę obsługi do procesu technologicznego;<br/>EE.21.1(2)14 przestrzegać przepisy dotyczące obsługi;<br/>EE.21.1(2)15 nadzorować obsługę urządzeń;<br/>EE.21.1(3)1 dobrać metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.1(3)2 zastosować zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.1(3)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny oraz zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy obsłudze maszyn i urządzeń;<br/>EE.21.1(3)4 dobrać programy do komputerowego wspomaganie obsługi maszyn i urządzeń;</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.
- eksploataowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Na stanowisku pracy znajduje się wybrany element przeznaczony do obróbki maszynowej. Dobierz narzędzia i przyrządy do obróbki maszynowej wybranego elementu. Zamocuj element w obrabiarce, następnie wykonaj prace związane z obróbką maszynową wybranego elementu

### Zadanie 2

Zaproponuj metodę pomiarową oraz tabelę pomiarową do pomiaru wybranej przez nauczyciela wielkości fizycznej podzespołu mechanicznego.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Zadanie 3

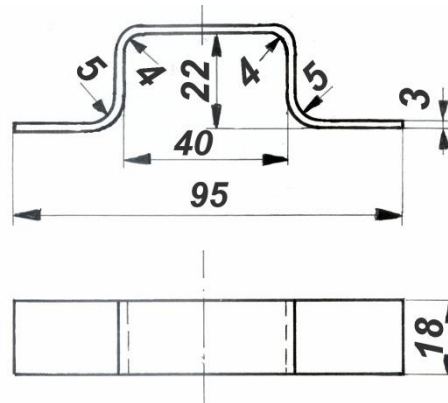
Na podstawie listy czynności przygotuj trzy instrukcje kontroli konserwacji (codziennej, miesięcznej i półrocznej) obrabiarki sterowanej numerycznie.

| Lp. | Miejsce kontroli             | Przedmiot kontroli  | Częstotliwość kontroli |     |   |   |    |    |    |   |
|-----|------------------------------|---|------------------------|-----|---|---|----|----|----|---|
|     |                              |   | Liczba miesięcy        |     |   |   |    |    |    |   |
|     |                              |   | Dz.                    | M-c | 1 | 6 | 12 | 24 | 36 |   |
| 1   | Ogólna                       | Zwolnienie otoczenia maszyny, czyszczenie maszyny i jej otoczenia (szczególnie podłogi)   | O                      |     |   |   |    |    |    |   |
| 2   | Wrzeczono główne             | - Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami.<br>- Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone.<br>- Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie.<br>- Smarowanie uchwytu.<br>- Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa. | O                      |     |   |   |    |    |    |   |
| 3   | Przeciwrzeczono              | - Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami.<br>- Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone.<br>- Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie.<br>- Smarowanie uchwytu.<br>- Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa. | O                      |     |   |   |    |    |    |   |
| 4   | Rewolwer, oś X               | - Sprawdzić czy zamocowane są narzędzia skrawające oraz imak.<br>- Sprawdzić czy głowica rweolwerowa i narzędzia skrawające nie są zanieczyszczone wiórami.   | O                      |     |   |   |    |    |    |   |
| 5   | TOOL EYE                     | - Czyszczenie oraz usunięcie wirów z czujnika<br>- Sprawdzić dźwięk przy dotknięciu czujnika  | O                      |     |   |   |    |    |    |   |
| 6   | Prowadnica, pokrywy          | - Sprawdzić zgarniaki na obecność uszkodzeń.  |                        |     |   |   | O  |    |    |   |
| 7   | Zespół smarujący             | - Sprawdzić stan oleju i jeśli potrzeba to uzupełnić.<br>- Czyszczenie filtra ssącego.<br>- Czyszczenie wkładu filtra końcówki napełniania<br>- Sprawdzenie obecności przecieków oleju i uszkodzonych przewodów olejowych.  | O                      |     |   |   |    | O  |    |   |
| 8   | Zespół hydrauliczny          | - Sprawdzić czy jest wymagane ciśnienie.<br>- Sprawdzić płyn hydrauliczny i ewentualnie uzupełnić.<br>- Wyczyścić mikroseparator.<br>- Czyszczenie filtra.<br>- Wymiana płynu hydraulicznego.<br>- Sprawdzenie szczelności i przewodów.   | O                      |     |   |   |    | O  |    |   |
| 9   | Zespół chłodzenia wrzecziona | - Sprawdzić poziom chłodziwa<br>- Sprawdzić czystość chłodziwa<br>- Wymienić chłodziwo  | O                      |     | O |   |    |    |    | O |
| 10  | Zespół chłodziwa             | - Sprawdzić stan chłodziwa i ewentualnie uzupełnić.<br>- Sprawdzić stopień zanieczyszczenia filtra i ewentualnie wyczyścić go.  | O                      |     |   |   |    |    |    |   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

#### Zadanie 4

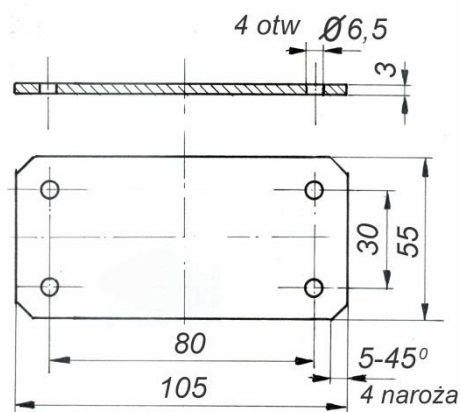
Obliczyć długość  $L$  płaskownika stalowego potrzebnego do wygięcia wspornika pokazanego na rysunku.



Uwaga: Długość płaskownika jest długością linii obojętnej przebiegającej przez warstwę środkową płaskownika. Linia ta składa się z odcinków linii prostych i łuków okręgów. Promienie gięcia (tu 4 i 5 mm) podawane na rysunkach technicznych dotyczą powierzchni blachy, nie zaś linii obojętnej. Promienie gięcia odnoszące się do linii obojętnej są większe od promieni gięcia podanych na rysunku o pół grubości płaskownika.

#### Zadanie 5

Uczeń ma za zadanie wytrasować na arkuszu blachy zarys pokrywy pokazanej na rysunku poniżej. Materiał: blacha aluminiowa PA2 lub stalowa miękka o grubości 3 mm. Zaznaczyć otwory do wiercenia.



#### Zadanie 6

Uczeń pracując w parze z kolegą, z zestawu przygotowanych narzędzi pomiarowych i obróbkowych ma wybrać te, które powinny znaleźć się na stanowisku do obróbki ręcznej jako stałe

wyposażenie stanowiska. Zadaniem uczniów jest przedstawienie zasad prawidłowej organizacji tego stanowiska.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Nauczyciel przedstawi narzędzia pomiarowe i przybory pomocnicze. Wśród nich znajdują się te, które powinny znaleźć się na stanowisku do obróbki ręcznej. Zadaniem ucznia jest wybieranie ich i przedstawienie nauczycielowi wraz z zasadami prawidłowej organizacji stanowiska do obróbki ręcznej.

### Zadanie 7

Na podstawie rysunku podzespołu mechanicznego (np. przekładnia zębata prosta 1 stopniowa), opracuj wstępny projekt działań związanych z wykonaniem montażu podzespołu. Planowane zadania należy wykonać w grupach. Po zakończeniu zadania zaprezentuj efekty pracy zespołu. Porównaj wyniki pracy z przygotowanym wzorcem i dokonaj samooceny poprawności wykonania ćwiczenia.

### Zadanie 8

Ustalanie uszkodzeń podzespołów mechanizmów maszyn i urządzeń Na podstawie wskazówek, założeń i materiałów dostarczonych przez nauczyciela oraz podzespołu mechanicznego z przygotowanymi (widocznymi) uszkodzeniami, opracuj wstępny projekt działań związanych z ustaleniem uszkodzeń lub niesprawności podzespołu. Planowane zadania należy wykonać w grupach. Po zakończeniu zadania zaprezentuj efekty pracy zespołu. Wyniki pracy porównaj z przygotowanym wzorcem i dokonaj samooceny poprawności wykonania ćwiczenia.

### Zadanie 9

Dobierz przyrządy kontrolno-pomiarowe na podstawie wskazówek, założeń i materiałów dostarczonych przez nauczyciela, rysunku podzespołu mechanicznego (maksymalnie 6 elementów) oraz instrukcji montażu, dobierz przyrządy kontrolno-pomiarowe do oceny kontroli jakości wykonania montażu podzespołu. Zadanie wykonaj w grupie. Po zakończeniu zadania zaprezentuj efekty pracy zespołu. Efekty pracy porównaj z przygotowanym wzorcem i dokonaj samooceny poprawności wykonania ćwiczenia.

### Zadanie 10

W oparciu o dokumentację techniczną oraz instrukcję montażu i wskazówki nauczyciela wykonaj montaż zespołu łożyskowego. Zadanie wykonuj samodzielnie (dopuszczalne jest wykonanie ćwiczenia w grupie 2-3 osobowej) stosując się do przyjętych ustaleń. Podsumowaniem wykonania ćwiczenia powinna być dyskusja dotycząca jakości wykonanej pracy przez poszczególnych uczniów (poszczególne grupy).

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne teoretyczne powinny być prowadzone w sali wykładowej wyposażonej w projektor multimedialny, komputer multimedialny z dostępem do Internetu, drukarkę/ksero oraz stanowisko do demonstracji; trenażery z układami mechanicznymi przystosowanymi do prezentacji budowy i zasady

działania elementów i podzespołów, przyrządy pomiarowe. Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w wyposażonej pracowni technologii mechanicznej na wyposażonych stanowiskach ćwiczeniowych (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiającymi kształtowanie kompetencji w zakresie technologii i konstrukcji mechanicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące technologii i konstrukcji mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: elementy i układy mechaniczne, części maszyn; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechanicznych – naprężeń, siły, masy, drgań, przemieszczenia liniowego i kątownego; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce technologii i konstrukcji mechanicznych urządzeń mechatronicznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

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.

WERSJA ROBOCZA

## 10.2. Dokumentacja techniczna.

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Symbole stosowane na schematach układów mechanicznych.</li> <li>– Symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych CAD.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji związanej z montażem i demontażem urządzeń.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji eksploatacyjnej urządzeń.</li> </ul> | <p>PKZ(MG.q)(10)1 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(MG.q)(10)2 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(MG.q)(10)3 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>           PKZ(MG.q)(10)4 sporządzić rysunki schematyczne układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>           EE.21.2(1)1 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(1)2 zinterpretować i analizować schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(1)3 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów mechanicznych podczas sporządzania schematów;<br/>           EE.21.2(2)1 analizować schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(2)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych podczas sporządzania schematów;<br/>           EE.21.2(2)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(3)1 zinterpretować i analizować schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(3)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych podczas sporządzania schematów;<br/>           EE.21.2(3)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.2(4)1 sporządzić dokumentację techniczną układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie CAD;<br/>           EE.21.2(4)2 sporządzić schematy układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających</p> |





|  |  |
|--|--|
|  | <p>projektowanie CAD;<br/>EE.21.2(4)3 scharakteryzować oprogramowanie komputerowe wspomagające wytwarzanie CAM;<br/>EE.21.2(5)1 sporządzić rysunki montażowe urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(5)2 sporządzić instrukcje montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)1 zinterpretować instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)2 sporządzić instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)3 sporządzić instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)4 sporządzić instrukcje przeglądów urządzeń i systemów mechatronicznych przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

**Czynności zawodowe:** omawianie zasad wykonywania dokumentacji, analizowanie schematów ideowych i montażowych, sporządzenie dokumentacji, schematów ideowych i montażowych układów mechatronicznych.

### Zadanie 1

Omów zasady sporządzania schematów elektronicznych.

### Zadanie 2

Na podstawie dokumentacji techniczno – ruchowej (DTR) maszyny sporządź instrukcje obsługi oraz instrukcję konserwacji.

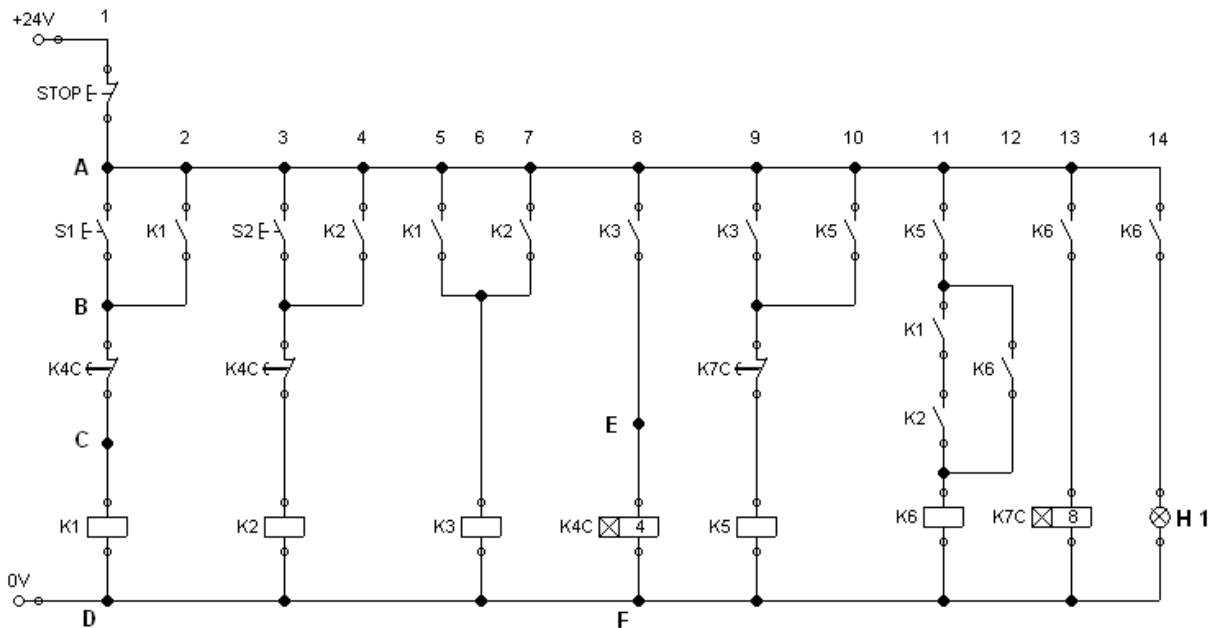
### Zadanie 3

Narysuj rysunek montażowy wybranego urządzenia mechatronicznego wykorzystując oprogramowanie CAD.

### Zadanie 4

Praca indywidualna.

Zapoznaj się ze schematem ideowym układu sterowania podanym poniżej. Twoim zadaniem jest odczytanie informacji zawartych na tym schemacie, rozpoznanie symboli graficznych. Sformułuj opis tego schematu. Zaplanuj rozmieszczenie podzespołów na płycie montażowej. Narysuj schemat montażowy przedstawionego układu wykorzystując oprogramowanie CAD.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne teoretyczne powinny być prowadzone w sali wykładowej wyposażonej w projektor multimedialny, komputer multimedialny z dostępem do Internetu, drukarkę/ksero oraz stanowisko do demonstracji; trenażery z układami mechanicznymi przystosowanymi do prezentacji budowy. Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w wyposażonej pracowni rysunku technicznego i systemów CAD, wyposażonej w stanowiska komputerowe dla uczniów (1 komputer dla 1 ucznia). Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być tablica interaktywna.

### Środki dydaktyczne

- Polskie Normy w zakresie wykonywania rysunku technicznego,
- dokumentacje techniczne maszyn, urządzeń i instalacji mechatronicznych,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych maszyn, urządzeń i instalacji,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych układów mechatronicznych,
- Komputery wyposażone w oprogramowanie w wersji dydaktycznej pozwalające m.in. na tworzenie rysunków i schematów instalacji.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu.

### Formy organizacyjne

Zajęcia ćwiczeniowe powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować na stanowisku komputerowym indywidualnie.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z katalogów, dokumentacji technicznej oraz norm.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

## 11. Montaż i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych

### 11.1. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych.

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn.</li> <li>– Rodzaje i dobór materiałów konstrukcyjnych w budowie maszyn.</li> <li>– Ocena stanu technicznego części i podzespołów mechanicznych.</li> <li>– Metody weryfikacji części.</li> <li>– Techniki łączenia materiałów.</li> <li>– Montaż i demontaż części maszyn.</li> </ul> | <p>EE.02.1(5)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie wyglądu i parametrów;</p> <p>EE.02.1(5)2 dobrać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie dokumentacji technologicznej;</p> <p>EE.02.1(5)3 sporządzić karty technologiczne montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.02.1(6)1 określić metody weryfikacji części mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(6)2 dobrać metody weryfikacji części mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(6)3 wykonać weryfikację części podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;</p> <p>EE.02.1(7)1 określić czynniki decydujące o wyborze właściwej techniki łączenia materiałów;</p> <p>EE.02.1(7)2 dobrać metody łączenia metali i ich stopów;</p> <p>EE.02.1(7)3 dobrać metody łączenia materiałów niemetalowych;</p> <p>EE.02.1(8)1 określić czynniki decydujące o wyborze narzędzi do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(8)2 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(8)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(9)1 określić czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(9)2 zaplanować czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(9)3 wykonać czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.3(9)4 wykonać montaż w kolejności zgodnej z instrukcją;</p> <p>EE.02.1(10)1 omówić metody kontroli jakości montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(10)2 dobrać metodę kontroli jakości montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(10)3 wykonać kontrolę jakości wykonanego montażu podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych;</p> |

## Planowane zadania

### Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

#### Zadanie 1

Zmierz wielkości geometryczne wskazanej części maszyn.

#### Zadanie 2

Omów sposób montażu podzespołu przedstawionego na rysunku.



#### Zadanie 3

Zidentyfikuj operacje montażowe wybranego podzespołu mechanicznego i sporządź kartę technologiczną montażową.

#### Zadanie 4

Określ zakres kontroli jakości wykonanego montażu podzespołu mechanicznego i dobierz niezbędne narzędzia kontrolno – pomiarowe.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające montaż mechaniczny urządzeń mechatronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące wykonywania rozruchu urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: elementy i układy mechaniczne, części maszyn; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechanicznych – naprężeń, siły, masy, drgań, przemieszczenia liniowego i kąтового; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla

uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce montażu mechanicznego urządzeń mechatronicznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.



## 11.2. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Symbole elementów pneumatycznych</li> <li>– Napędy pneumatyczne</li> <li>– Zawory pneumatyczne</li> <li>– Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania pneumatycznego</li> <li>– Elektrozawory</li> <li>– Sensory zbliżeniowe</li> <li>– Elektryczna część sterująca układów elektropneumatycznych</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania elektropneumatycznego.</li> <li>– Symbole elementów hydraulicznych.</li> <li>– Napędy i zawory hydrauliczne.</li> <li>– Elektrozawory hydrauliczne.</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania hydraulicznego.</li> <li>– Analiza pacy prostych układów sterowania elektrohydraulicznego</li> <li>– Dokumentacja montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych.</li> <li>– Narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Analiza działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Kontrola montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</li> <li>– Dokumentacja techniczna urządzeń pneumatycznych;</li> <li>– Diagramy stanów urządzeń</li> </ul> | <p>EE.02.2(4)1 rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(4)3 rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne);</p> <p>EE.02.2(4)5 rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(4)7 rozróżnić parametry podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne);</p> <p>EE.02.2(4)9 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(4)10 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.</p> <p>EE.02.2(4)11 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;</p> <p>EE.02.2(4)12 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.</p> <p>EE.02.2(5)1 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(5)2 dobrać odpowiednie źródła zasilania pneumatycznego;</p> <p>EE.02.2(5)3 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(5)4 dobrać odpowiednie źródła zasilania hydraulicznego;</p> <p>EE.02.2(5)5 dobrać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne / hydraulicznych i elektrohydraulicznych zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.2(5)6 zastosować odpowiednie źródła zasilania;</p> <p>EE.02.2(5)7 nastawić wartości parametrów elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>pneumatycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Analiza działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Kontrola montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</li> <li>– Diagramy stanów urządzeń hydraulicznych;</li> </ul> | <p>EE.02.2(6)1 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(6)2 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(6)3 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(6)4 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(6)5 wykonać pomiary ciśnienia w urządzeniach i systemach pneumatycznych / hydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(6)6 wykonać pomiary napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(7)2 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(7)3 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)4 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)5 dobrać odpowiednie narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(7)6 posłużyć się narzędziami do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)1 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach pneumatycznych i</p> |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(8)2 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(8)3 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)4 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)5 zlokalizować usterki elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)6 ustalić przyczyny niepoprawnego działania elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)7 zlokalizować błędy w podłączeniach elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(8)8 usuwać błędy montażowe;</p> <p>EE.02.2(9)1 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatyczne i elektropneumatyczne;</p> <p>EE.02.2(9)2 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)3 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)4 określić rodzaje przyłączy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(9)5 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliczne i elektrohydrauliczne;</p> <p>EE.02.2(9)6 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)7 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)8 określić rodzaje przyłączy elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(9)9 zaplanować czynności montażowe;</p> <p>EE.02.2(9)10 montować elementy, podzespoły i</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne / hydrauliczne i elektrohydrauliczne zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.2(9)11 podłączyć urządzenia i systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne do źródeł zasilania;</p> <p>EE.02.2(9)12 wykonać demontaż urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)1 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(10)2 zidentyfikować błędy w montażu w montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(10)3 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)4 zidentyfikować błędy w montażu w montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)5 diagnozować poprawność wykonanego montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)6 zidentyfikować usterki w zmontowanych urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(10)7 skontrolować przebieg prac podczas realizacji montażu;</p> <p>EE.02.2(11)1 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.2(11)2 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;</p> <p>EE.02.2(11)3 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(11)4 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;</p> <p>EE.02.2(11)5 porównać wykonany montaż elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych z dokumentacją techniczną;</p> <p>EE.02.2(11)6 dokonać analizy działania urządzeń i</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(11)7 weryfikować działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych na podstawie opisu działania lub diagramów stanów i diagramów funkcyjnych; |
|--|--|

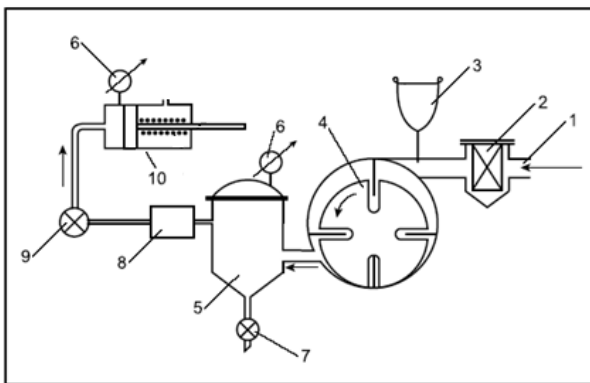
## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Rysunek przedstawia układ wytwarzania sprężonego powietrza



- Określ zastosowanie elementów oznaczonych cyframi: od 2 do 10
- Opisz działanie układu przedstawionego na rysunku.

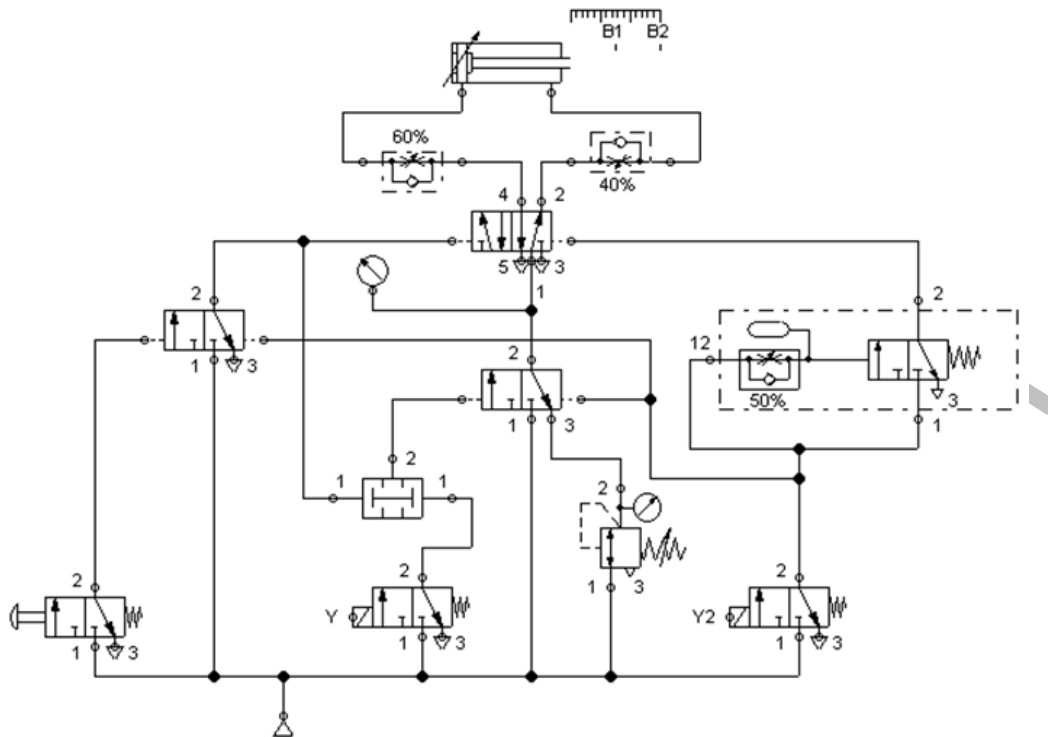
1 – wlot powietrza, 2 – filtr, 3 – smarownica, 4 – sprężarka,  
5 – zbiornik sprężonego powietrza, 6 – manometr, 7 – odwadniacz,  
8 – reduktor ciśnienia, 9 – zawór rozdzielający 3/2 normalnie zamknięty sterowany ręcznie wracany sprężyną, 10 - siłownik jednostronnego działania

### Zadanie 2

Zmontuj przedstawiony na schemacie układ elektropneumatyczny:

- a) dobierz odpowiednie elementy i wykonaj montaż urządzenia elektropneumatycznego,
- b) zamontuj czujnik położenia B1 w połowie wysuwu tłoczyska siłownika,





## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające montaż układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń mechatronicznych.

## Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące montażu pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: elementy i układy pneumatyczne i hydrauliczne; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości fizycznych w układach pneumatycznych i hydraulicznych; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

## Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie



nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce montażu pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń mechatronicznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podola, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

### 11.3. Montaż podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentacja montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Schematy montażowe podzespołów elektronicznych: sterowników PLC, czujników.</li> <li>– Połączenia urządzeń w sieci prądu stałego i jednofazowego.</li> <li>– Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę.</li> <li>– Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę.</li> <li>– Tabliczki znamionowe i parametry podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Diagnostyka podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych przed montażem;</li> <li>– Montaż i demontaż, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Analiza działania urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych;</li> <li>– Diagnostyka po montażu urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Pomiary wielkości elektrycznych.</li> <li>– Interpretacja wyników pomiarów wielkości elektrycznych.</li> </ul> | <p>EE.02.3(3)5 określić przeznaczenie czujników i innych układów sterowania elektronicznego;</p> <p>EE.02.3(3)6 objaśnić działanie układów sterowania elektrycznego w oparciu o schematy połączeń;</p> <p>EE.02.3(3)7 wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego w oparciu o schematy połączeń;</p> <p>EE.02.3(4)1 zidentyfikować podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)2 rozróżnić podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;</p> <p>EE.02.3(4)3 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie ze schematem;</p> <p>EE.02.3(4)4 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z parametrami;</p> <p>EE.02.3(5)1 zidentyfikować narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)2 rozróżnić narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)3 określić czynniki decydujące o wyborze narzędzi przeznaczonych do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(5)4 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(5)5 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)1 określić metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)2 dobrać metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(6)3 oceniać stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych przygotowanych do montażu;</p> <p>EE.02.3(6)4 oceniać stan techniczny elementów i podzespołów elektronicznych przygotowanych do montażu;</p> <p>EE.02.3(6)5 zlokalizować usterki elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;</p> <p>EE.02.3(6)6 ustalić przyczyny niesprawności elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;</p> <p>EE.02.3(7)1 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych;</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.02.3(7)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(7)3 zmontować podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.3(7)4 podłączyć elementy i podzespoły elektroniczne i elektroniczne do źródeł zasilania;</p> <p>EE.02.3(7)5 posłużyć się narzędziami zgodnie z przeznaczeniem;</p> <p>EE.02.3(7)6 wykonać montaż w kolejności zgodnej z instrukcją;</p> <p>EE.02.3(7)7 dobrać połączenia elementów i podzespołów zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.3(8)1 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(8)2 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(8)3 zidentyfikować poprawność wykonanego montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.3(8)4 zidentyfikować usterki w urządzeniach i systemach elektrycznych i elektronicznych po wykonanym montażu;</p> <p>EE.02.3(8)5 wykonać pomiary kontrolne po wykonanym montażu;</p> <p>EE.02.3(8)6 sprawdzić jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych poprzez pomiary ciągłości połączeń elektrycznych;</p> <p>EE.02.3(9)1 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych z dokumentacją techniczną.</p> <p>EE.02.3(9)2 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektronicznych z dokumentacją techniczną.</p> <p>EE.02.3(9)3 porównać rozmieszczenie elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną;</p> <p>EE.02.3(9)4 dokonać analizy połączeń elektrycznych po wykonanym montażu;</p> <p>EE.02.3(9)5 zinterpretować wyniki pomiarów wielkości elektrycznych wykonanych po realizacji montażu;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

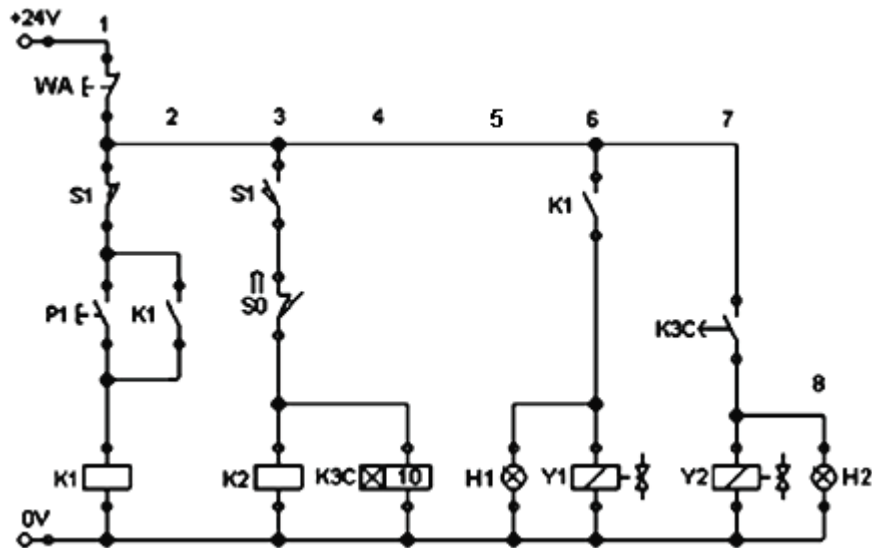
### Czynności zawodowe:

- montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Wyjaśnij działanie układu sterowania przedstawionego na schemacie.

Zmontuj układ sterowania przedstawiony na schemacie. Dobierz przekrój i kolory przewodów zgodnie z dokumentacją.



### Zadanie 2

Na podstawie schematu układu sterowania:

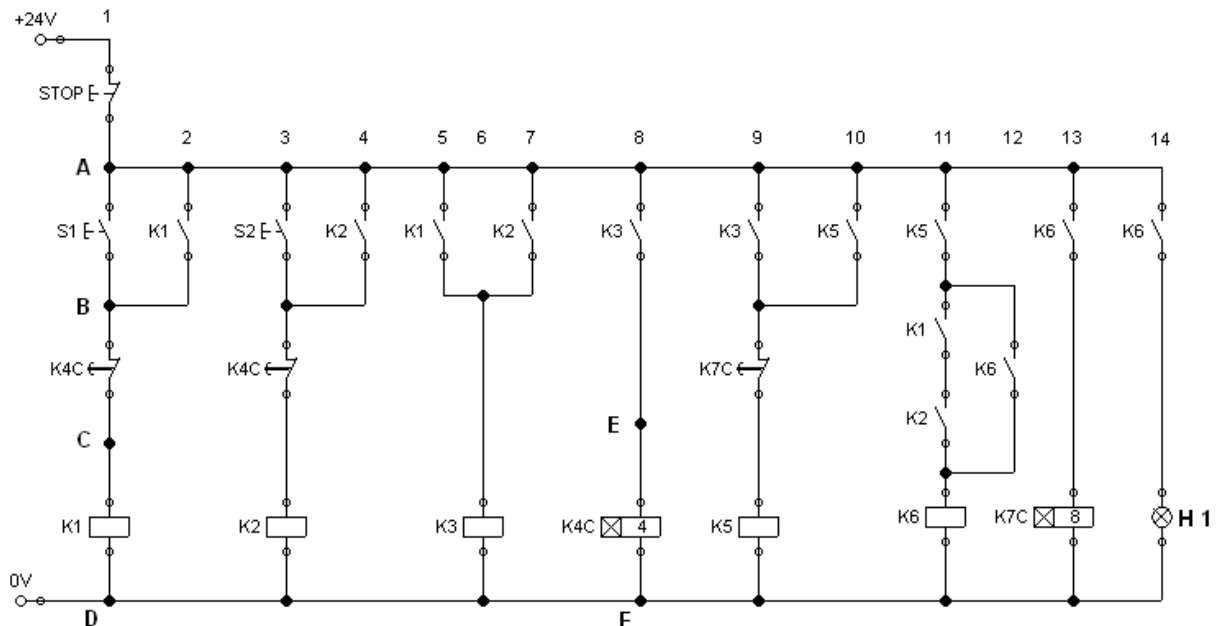
- dobierz odpowiednie elementy i wykonaj montaż elektrycznego układu sterowania kontrolką H1,
- wykonaj pomiary ciągłości połączeń pomiędzy punktami A-B, B-C, C-D i E-F wyniki pomiarów zamieść w tabeli 1,
- dokonaj nastawy przekaźników czasowych zgodnie ze schematem,
- dokończ zdania:

a. załączenie przycisków S1 i S2 w odstępie czasu dłuższym niż 4 sekundy powoduje

.....

b. czas 8 sekund ustawiony na przekaźniku czasowym K7C oznacza, że kontrolka H1

.....



| Lp. | Punkty pomiarowe | Wynik pomiaru (ciągłość, przerwa lub konkretna wartość rezystancji) | jednostka |
|-----|------------------|---|-----------|
| 1   | A - B            |   |           |
| 2   | B - C            |   |           |
| 3   | C - D            |   |           |
| 4   | E - F            |   |           |

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu elektrycznego urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające montaż układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń mechatronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące montażu elektrycznego urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie

podstawowe: elementy i układy elektryczne i elektroniczne ; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości fizycznych w układach elektrycznych i elektronicznych; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce montażu elektrycznego urządzeń mechatronicznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.



#### 11.4. Zasilanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie zasilania i rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Analiza działania urządzeń i systemów mechatronicznych;</li> <li>– Diagramy funkcyjne i diagramy stanów urządzeń mechatronicznych;</li> <li>– Media zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;</li> <li>– Zasilanie i rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych;</li> <li>– Uruchomienie urządzeń i systemów mechatronicznych;</li> <li>– Regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;</li> <li>– Nadzór techniczny nad urządzeniami i systemami mechatronicznymi;</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania zasilania i rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> </ul> | <p>EE.02.4(3)1 odczytać dane znamionowe urządzeń;<br/>EE.02.4(3)2 zinterpretować dane z tabliczki znamionowej;<br/>EE.02.4(3)3 określić parametry urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie opisów, tabliczek znamionowych, dokumentacji;<br/>EE.02.4(3)5 określić parametry zasilania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(3)6 określić parametry urządzeń zasilających systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br/>EE.02.4(3)7 określić parametry zasilania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(3)8 określić parametry urządzeń zasilających systemy hydrauliczne i elektrohydrauliczne;<br/>EE.02.4(5)1 omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń;<br/>EE.02.4(5)2 analizować dokumentację techniczną – ruchową w zakresie sprawdzania bloków funkcjonalnych i urządzeń;<br/>EE.02.4(5)3 rozróżnić metody i przyrządy do pomiaru parametrów;<br/>EE.02.4(5)4 zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów;<br/>EE.02.4(5)5 wyjaśnić sposoby sprawdzania parametrów urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(5)6 określić sposoby uruchamiania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(5)7 omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(5)8 monitorować pracę urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(5)9 monitorować pracę urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(6)1 rozróżnić media robocze urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(6)2 rozróżnić gniazda, wtyki i przyłącza mediów roboczych;<br/>EE.02.4(6)3 podłączyć źródła napięcia;<br/>EE.02.4(6)4 podłączyć źródła sprężonego powietrza;<br/>EE.02.4(6)5 podłączyć źródła cieczy hydraulicznych;<br/>EE.02.4(6)6 podłączyć zasilanie do układów sterowania;<br/>EE.02.4(6)7 podłączyć układy bezpieczeństwa;</p> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.02.4(6)8 dokonać kontroli prawidłowości podłączeń do układów zasilania na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.02.4(6)9 zastosować określoną w instrukcji kolejność podłączeń źródeł zasilania;</p> <p>EE.02.4(6)10 zastosować zasady bezpieczeństwa przy podłączaniu urządzeń;</p> <p>EE.02.4(7)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie uruchomienia urządzeń;</p> <p>EE.02.4(7)2 uruchomić bloki funkcjonalne urządzenia w określonej kolejności;</p> <p>EE.02.4(7)3 przeprowadzić próby działania bloków funkcjonalnych i urządzeń;</p> <p>EE.02.4(7)4 sprawdzić działanie układów bezpieczeństwa;</p> <p>EE.02.4(7)5 zastosować zasady bezpieczeństwa przy uruchamianiu urządzeń;</p> <p>EE.02.4(8)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie regulacji parametrów urządzeń;</p> <p>EE.02.4(8)2 rozróżnić obiekty regulacji parametrów urządzeń;</p> <p>EE.02.4(8)3 zastosować nastawy parametrów zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.4(8)4 skontrolować nastawy parametrów zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.4(8)5 zastosować zasady bezpieczeństwa przy regulacji parametrów urządzeń;</p> <p>EE.02.4(9)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie pracy urządzeń;</p> <p>EE.02.4(9)2 rozróżnić bloki funkcjonalne urządzeń;</p> <p>EE.02.4(9)3 skontrolować parametry pracy urządzenia zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.4(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa przy kontroli działania urządzeń;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

### Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:

- wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Scharakteryzuj urządzenie pokazane na fotografii. Omów:

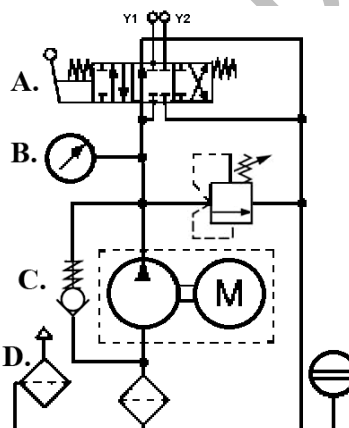
- przeznaczenie bloków funkcjonalnych,
- przyłącza,
- parametry regulacji.



### Zadanie 2

Podłącz zasilacz, którego schemat przedstawiono na rysunku, do instalacji. Na podstawie dokumentacji określ parametry zasilacza, dobierz medium robocze, określ wymagania dotyczące uruchomienia, przeprowadź próbę uruchomieniową.

Który element służy do pomiaru ciśnienia w instalacji?

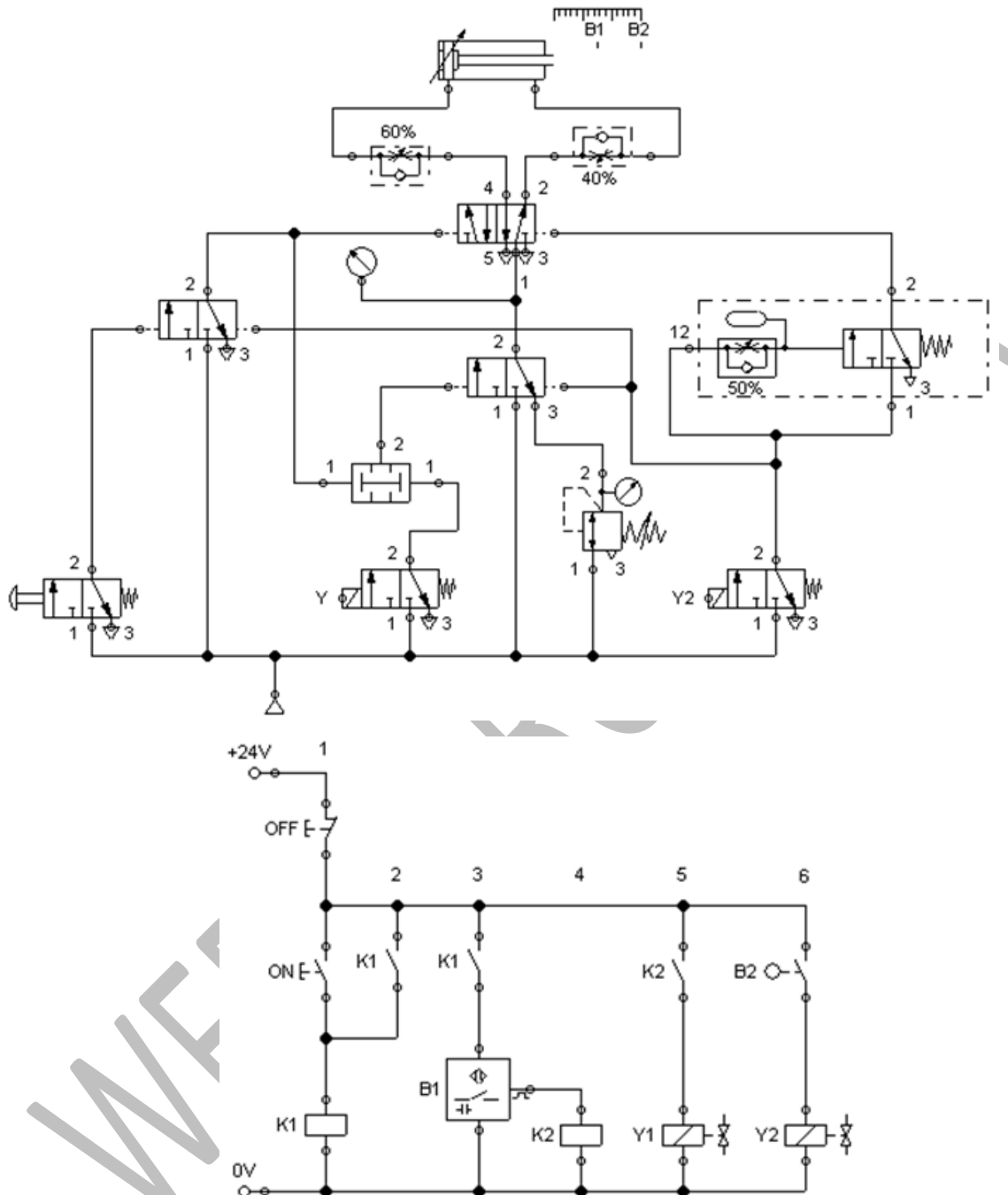


### Zadanie 3

Uruchom układ przedstawiony na schemacie:

- zamontuj czujnik położenia B1 w połowie wysuwu tłoczyska siłownika,
- zamontuj czujnik położenia B2 przy maksymalnym wysuwie tłoczyska,
- ustaw ciśnienie robocze w instalacji 4 bary,
- dokonaj nastawy ciśnienia tak aby dobieg i powrót tłoczyska odbywały się na ciśnieniu dwukrotnie mniejszym od ciśnienia zasilania.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

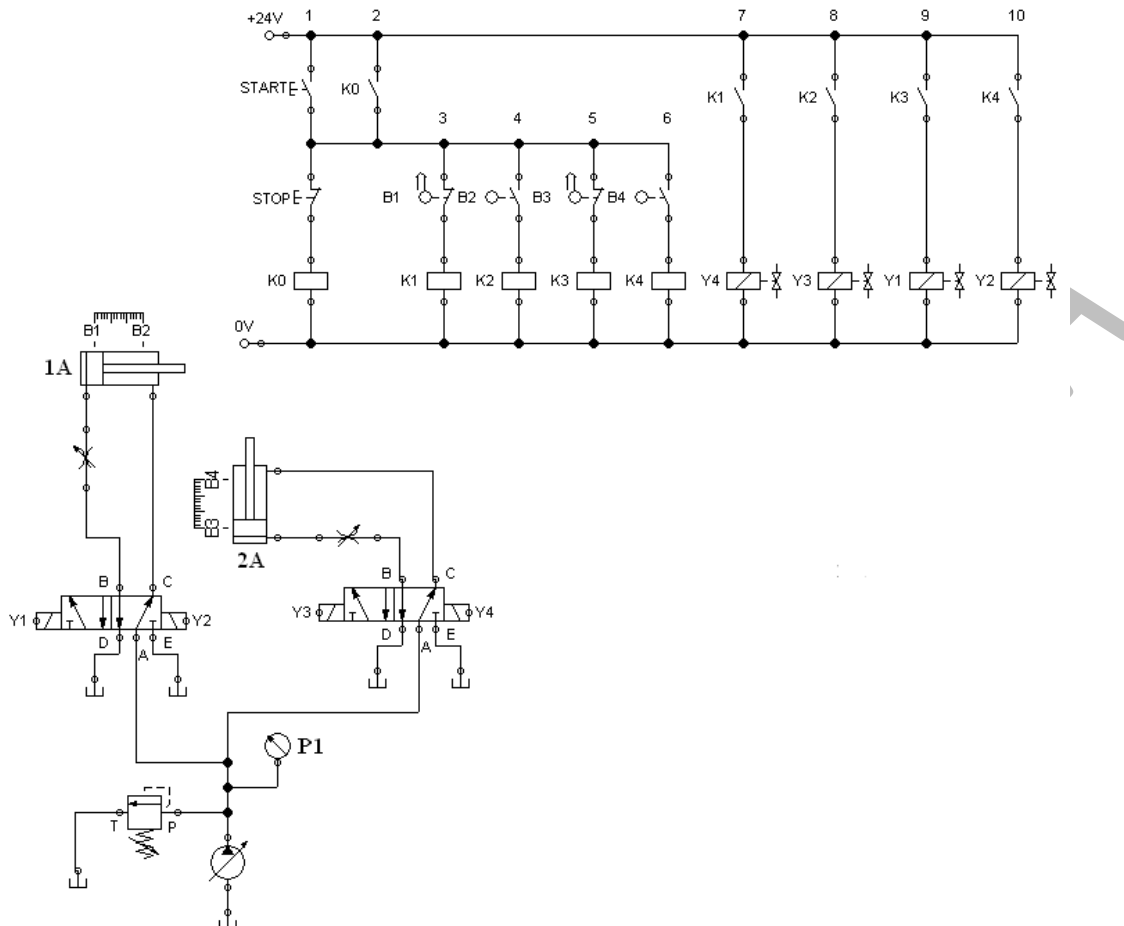


#### Zadanie 4

Uruchom układ przedstawiony na schemacie:

- na zaworze ograniczającym ciśnienie ustaw wartość dwa razy mniejszą niż wynosi ciśnienie zasilania,
- odczytaj wartość ciśnienia na manometrze P1 i sformułuj wnioski co do wskazanej wartości,
- uruchom układ,

- d) sprawdź poprawność jego działania według następującej kolejności wysuwów tłoczków siłowników : 1A+, 2A+, 1A- , 2A-



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni rozruchu i konserwacji urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające podłączanie zasilania i rozruch urządzeń mechatronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące wykonywania rozruchu urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: urządzenia energoelektroniczne (prostowniki, przemienniki częstotliwości, zasilacze) silniki; urządzenia pneumatyczne – pozycjonery, siłowniki, elektrozapory, zawory regulacyjne,

sprężarki; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechatronicznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów mechatronicznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia; wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kąтового; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce rozruchu urządzeń mechatronicznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podola, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzenie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.



### 11.5. Konserwowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie konserwacji i pomiarów urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Zakres prac związanych z konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych: sposoby konserwacji, materiały do konserwacji, wykonywanie i kontrola prac.</li> <li>– Monitoring urządzeń i systemów mechatronicznych: komunikaty monitoringu, diagnoza stanu.</li> <li>– Przeglądy techniczne okresowe: ocena stanu technicznego, oględziny urządzeń.</li> <li>– Pomiary wielkości fizycznych podczas użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Wymiana elementów i podzespołów.</li> <li>– Ocena jakości konserwacji wymiany podzespołów.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania konserwacji, pomiarów i wymiany podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> </ul> | <p>EE.02.5(1)1 określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń;</p> <p>EE.02.5(1)2 zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji.</p> <p>EE.02.5(1)5 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p> <p>EE.02.5(1)6 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych.</p> <p>EE.02.5(1)7 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.5(1)8 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.</p> <p>EE.02.5(1)9 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>EE.02.5(1)10 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>EE.02.5(2)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie monitorowania pracy urządzeń;</p> <p>EE.02.5(2)2 uruchomić program monitorujący pracę urządzenia;</p> <p>EE.02.5(2)3 odczytać komunikaty z monitoringu urządzenia;</p> <p>EE.02.5(2)4 zdiagnozować stan urządzenia na podstawie komunikatów monitoringu;</p> <p>EE.02.5(2)5 zastosować procedury wynikające z komunikatów monitoringu urządzeń;</p> <p>EE.02.5(3)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie przeglądów technicznych urządzeń;</p> <p>EE.02.5(3)2 scharakteryzować wymagania przeglądowe;</p> <p>EE.02.5(3)3 zaplanować prace przeglądowe;</p> <p>EE.02.5(3)4 przeprowadzić oględziny urządzenia zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(3)5 zinterpretować wyniki oględzin zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(3)6 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas przeglądu technicznego;</p> <p>EE.02.5(3)7 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzania pomiarów;</p> <p>EE.02.5(4)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie pomiarów wielkości fizycznych w</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>urządzeniach;<br/>EE.02.5(4)2 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych;<br/>EE.02.5(4)3 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych;<br/>EE.02.5(4)4 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów;<br/>EE.02.5(4)5 przeprowadzić i pomiary parametrów zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(4)6 odczytać wyniki pomiarów;<br/>EE.02.5(4)7 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych;<br/>EE.02.5(5)1 rozróżnić materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)2 scharakteryzować materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)3 dobrać materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)4 przygotować urządzenie do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)5 dobrać środki bezpieczeństwa niezbędne podczas konserwacji;<br/>EE.02.5(6)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania konserwacji;<br/>EE.02.5(6)2 przygotować materiały do przeprowadzania konserwacji;<br/>EE.02.5(6)2 przeprowadzić konserwację zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(6)3 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas prac konserwacyjnych;<br/>EE.02.5(7)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania wymiany elementów;<br/>EE.02.5(7)2 rozróżnić elementy i podzespoły do wymiany;<br/>EE.02.5(7)3 scharakteryzować elementy i podzespoły do wymiany;<br/>EE.02.5(7)4 dobrać elementy do wymiany;<br/>EE.02.5(7)5 dobrać narzędzia do wymiany elementów i podzespołów;<br/>EE.02.5(7)6 przeprowadzić wymianę elementów i podzespołów zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(7)7 skontrolować jakość prac wymiany elementów i podzespołów ;<br/>EE.02.5(7)8 sporządzić protokoły z wykonanych prac;<br/>EE.02.5(7)9 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas wymiany elementów i podzespołów;<br/>EE.02.5(8)1 omówić metody kontroli jakości prac konserwacyjnych;<br/>EE.02.5(8)2 scharakteryzować wykonane prace konserwacyjne;<br/>EE.02.5(8)3 skontrolować jakość wykonanych prac konserwacyjnych zgodnie z instrukcją;</p> |
|--|--|



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | EE.02.5(8)4 ocenić jakość wykonanych prac konserwacyjnych;<br>EE.02.5(8)5 sporządzić protokoły z oceny jakości prac konserwacyjnych; |
|--|--|

## Planowane zadania

### Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:

- wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

#### Zadanie 1

Odczytaj i zapisz wskazanie przyrządu.



#### Zadanie 2

Na podstawie dokumentacji dobierz środek smarny, który należy okresowo uzupełniać w smarownicy pneumatycznej. Określ ilości i terminy uzupełniania zbiornika smarownicy.

#### Zadanie 3 (test wyboru)

Które parametry należy uwzględnić podczas wymiany przewodu wysokociśnieniowego w układzie hydraulicznym?

- A. Ciśnienie robocze i minimalny promień gięcia.
- B. Przepustowość i wytrzymałość na rozciąganie.
- C. Grubość materiału i przepuszczalność.
- D. Wytrzymałość na ściskanie i ciężar.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni rozruchu i konserwacji urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe

(jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające konserwację urządzeń mechatronicznych.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące wykonywania konserwacji urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: urządzenia napędowe: energoelektroniczne (prostowniki, przemienniki częstotliwości, zasilacze) silniki; urządzenia pneumatyczne – pozycjonery, siłowniki, elektrozawory, zawory regulacyjne, sprężarki; urządzenia komunikacji sieciowej; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechatronicznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów mechatronicznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia; wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kątownego; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce konserwacji urządzeń mechatronicznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku ćwiczeniowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

WERSJA ROBOCZA



## 11.6. Przeglądy i ocena stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych.

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją.</li> <li>– Zakres działań związanych z eksploatacją.</li> <li>– Pomiary eksploatacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Oględziny urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Sieci rozległe WAN oraz łącza telekomunikacyjne: ADSL, ISDN.</li> <li>– Usługi internetowe.</li> <li>– Przemysłowe protokoły komunikacyjne – interfejsy, adresowanie, komunikacja.</li> <li>– Sieć lokalna Ethernet – charakterystyka.</li> <li>– Media w sieci Ethernet: kable UTP, światłowody, bezprzewodowe – wady i zalety.</li> <li>– Urządzenia sieciowe: router, przełącznik, punkt dostępowy.</li> <li>– Adresy fizyczne (MAC) urządzeń.</li> <li>– Adresy logiczne (IP) urządzeń.</li> <li>– Zasady adresowania w sieci LAN: adres IP, maska podsieci, brama domyślna, DHCP, DNS.</li> <li>– Rodzaje układów regulacji.</li> <li>– Zamknięty układ regulacji.</li> <li>– Człony układów regulacji.</li> <li>– Regulatory dwu i trójstopniowe.</li> <li>– Regulatory ciągłe PID.</li> <li>– Dobór nastaw regulatora PID.</li> <li>– Symulacje i realizacja nastaw procesów regulacji.</li> <li>– Silniki prądu stałego: układy połączeń, właściwości ruchowe.</li> <li>– Silniki prądu przemiennego: układy</li> </ul> | <p>PKZ(EE.j)(10)1 dobrać rodzaj dokumentacji sporządzanej z wykonywanych prac;<br/>           PKZ(EE.j)(10)2 wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;<br/>           PKZ(EE.j)(10)3 zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;<br/>           PKZ(EE.j)(10)4 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w układach analogowych;<br/>           PKZ(EE.j)(10)5 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w układach cyfrowych;<br/>           PKZ(EE.j)(10)6 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w elektrycznych obwodach sterowania;<br/>           PKZ(EE.j)(10)7 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w elektrycznych obwodach mocy;<br/>           PKZ(EE.j)(11)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(EE.j)(11)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(EE.j)(11)3 uruchomić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(EE.j)(11)4 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br/>           PKZ(EE.j)(11)5 zastosować programy komputerowe wspomagające sporządzanie schematów ideowych i montażowych układów mechatronicznych;<br/>           EE.21.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.1(1)3 zaplanować prace z zakresu eksploatacji;<br/>           EE.21.1(1)4 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji;<br/>           EE.21.1(1)5 wykonać z prace dotyczących eksploatacji;<br/>           EE.21.1(2)1 rozróżnić metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>           EE.21.1(2)3 wskazać metodę eksploatacji urządzenia;</p> |



|   |  |
|---|--|
| <p>połączeń, właściwości ruchowe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Serwonapędy, silniki BLDC.</li> <li>– Charakterystyki silnika 3-fazowego klatkowego, pierścieniowego.</li> <li>– Elementy energoelektroniczne.</li> <li>– Schematy ideowe i blokowe układów energoelektronicznych.</li> <li>– Falowniki zasilane ze źródła napięcia stałego.</li> <li>– Przetwornice częstotliwości AC/AC.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki prądu przemiennego.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki prądu stałego.</li> <li>– Układy napędowe z silnikami prądu stałego i przemiennego.</li> <li>– Charakterystyki ruchowe układu napędowego: silnik klatkowy 3-fazowy z przetwornicą częstotliwości.</li> <li>– Charakterystyka sterowania PWM,</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji eksploatacyjnej urządzeń.</li> </ul> | <p>EE.21.1(2)4 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)5 nadzorować realizację eksploatacji urządzeń;</p> <p>EE.21.1.(2)6 objaśnić metody eksploatacji przekształtników energoelektronicznych;</p> <p>EE.21.1.(2)7 objaśnić metody eksploatacji maszyn elektrycznych – silników, serwonapędów;</p> <p>EE.21.1.(2)8 objaśnić prace eksploatacyjne przy obsłudze elementów układów regulacji;</p> <p>EE.21.1.(2)9 opisać prace eksploatacyjne przy sieci komunikacyjnych;</p> <p>EE.21.1(2)10 rozróżnić zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(2)13 dobrać procedurę obsługi do procesu technologicznego;</p> <p>EE.21.1(2)14 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)15 nadzorować eksploatację urządzeń;</p> <p>EE.21.1.(2)16 zinterpretować dane techniczne sterowników programowalnych;</p> <p>EE.21.1.(2)17 opisać prace eksploatacyjne przy sterownikach programowalnych;</p> <p>EE.21.1.(2)20 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu przemiennego;</p> <p>EE.21.1.(2)21 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu stałego;</p> <p>EE.21.1.(2)22 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami pierścieniowymi;</p> <p>EE.21.1(3)1 dobrać metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(3)2 zastosować zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(3)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny oraz zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy obsłudze maszyn i urządzeń;</p> <p>EE.21.1(3)4 dobrać programy do komputerowego wspomaganie obsługi maszyn i urządzeń;</p> <p>EE.21.1.(3)5 określić zasady rozbudowy układu sterowania o dodatkowe moduły;</p> <p>EE.21.1.(3)6 określić media zasilania i komunikacji sterownika;</p> <p>EE.21.1(3)7 zinterpretować wyniki symulacji przebiegów procesów regulacji;</p> <p>EE.21.1(3)8 formułować wnioski odnośnie zmiany nastaw regulatorów i parametrów układów regulacji na podstawie wyników symulacji procesów;</p> <p>EE.21.1(6)4 scharakteryzować połączenia w</p> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>przemysłowych sieciach komunikacyjnych:<br/>Profibus, Modbus;<br/>EE.21.1(6)5 scharakteryzować połączenia w sieci lokalnej LAN - Ethernet;<br/>EE.21.1(6)6 wyjaśnić zasady adresowania w sieci Ethernet;<br/>EE.21.1(6)8 uruchomić połączenie w Profibus, Modbus;<br/>EE.21.1(6)9 uruchomić połączenie w sieci lokalnej LAN - Ethernet;<br/>EE.21.1(6)10 scharakteryzować interfejsy i moduły komunikacyjne sterownika PLC;<br/>EE.21.1(7)1 scharakteryzować funkcje członów układów regulacji.<br/>EE.21.1(7)2 dokonać zmiany nastaw członów układów regulacji.<br/>EE.21.1(7)3 podłączyć i uruchomić moduł komunikacyjny w urządzeniu mechatronicznym.<br/>EE.21.1(7)4 zastosować zmiany nastawy parametrów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.<br/>EE.21.1(7)5 nastawić parametry procesów w urządzeniach mechatronicznych;<br/>EE.21.1(7)6 nastawić parametry procesów w systemach mechatronicznych;<br/>EE.21.1(7)8 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.<br/>EE.21.1(8)4 ustalić nastawę przetwornicy częstotliwości w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym;<br/>EE.21.1(8)6 określić wpływ zmiany rezystancji w obwodzie wirnika na obroty w silniku pierścieniowym;<br/>EE.21.1(8)7 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku trójfazowym klatkowym;<br/>EE.21.1(8)8 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku prądu stałego z regulatorem PWM;<br/>EE.21.1(8)9 omówić moduły komunikacyjne stosowane w napędach urządzeń mechatronicznych.<br/>EE.21.1(8)10 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów napędów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych;<br/>EE.21.2(2)1 analizować schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(2)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>elektronicznych podczas sporządzania schematów;<br/>EE.21.2(2)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(3)1 zinterpretować i analizować schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(3)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych podczas sporządzania schematów;<br/>EE.21.2(3)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(5)1 sporządzić rysunki montażowe urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(5)2 sporządzić instrukcje montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)1 zinterpretować instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)2 sporządzić instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)3 sporządzić instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.21.2(6)4 sporządzić instrukcje przeglądów urządzeń i systemów mechatronicznych przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> |
|--|--|

## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1

Omów zasady adresowania IP stosowanego w sieciach Ethernet.

### Zadanie 2

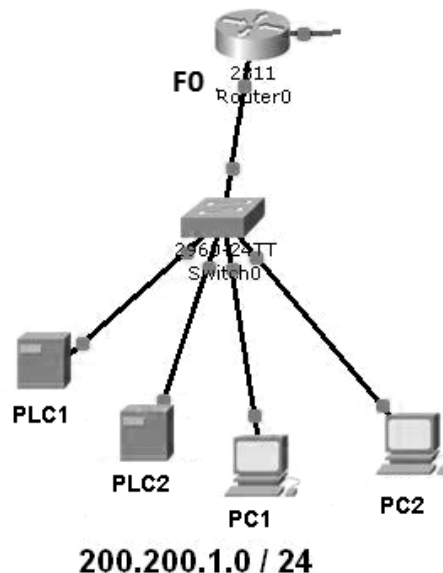
Wybierz prawidłowe adresy MAC urządzenia (wybierz 3):

- a) 192 -168 -10 -1      b) 10-10-25-58-965      c) 5a-g8-45-78-5b-a7      d) ab-cd-12-34-a1-b2  
e) af-c5-30-49-85-f5      f) az-34-85-s7-34-28

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Zadanie 3

W sieci Ethernet przedstawionej na rysunku zaadresuj urządzenie Interfejs F0/Router0 – zastosuj ostatni dostępny adres w sieci.

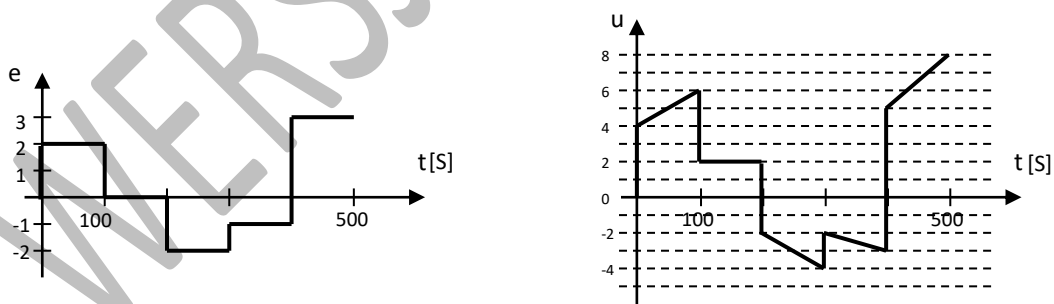


### Zadanie 4

Narysuj odpowiedź członu proporcjonalnego / całkującego / różniczkującego na wymuszenie skokowe jednostkowe.

### Zadanie 5

Wartości i przebiegi sygnałów podanych na wejście i zarejestrowanych na wyjściu regulatora PID przedstawiono na rysunku.



Napisz jakie są nastawy regulatora wystawiającego podane sterowanie  $u$  przy wchodzącym sygnale uchybu  $e$ .  $P=?$ ,  $T_I=?$ ,  $T_D=?$

### Zadanie 6 (test wyboru)

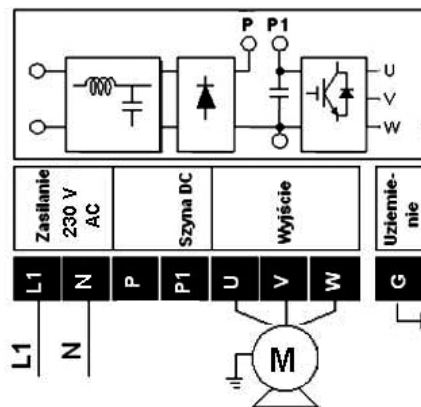
Jakie wartości parametrów należy nastawić w regulatorze PD, aby pracował on jako regulator P (proporcjonalny), ( $K_p$  – wzmacnienie części proporcjonalnej,  $T_d$  – czas różniczkowania).

- A.  $T_d$  - maksymalny. B.  $K_p$  - maksymalne. C.  $T_d$  – minimalny. D.  $K_p$  - minimalne.

## Zadanie 7

Analiza napędu silnika 3-fazowego klatkowego z przetwornicą częstotliwości. Na podstawie schematu blokowego dokonaj analizy:

- bloków funkcyjnych przetwornicy częstotliwości,
- podłączenia zasilania i silnika w układzie,
- określ warunki bezpiecznego użytkowania układu,
- wskaż brakujące połączenie na schemacie,



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni obsługi urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym.

Stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające poznanie budowy, zasady działania oraz ocenę stanu technicznego i lokalizację uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych, w tym diagnostyki: urządzeń mechatronicznych - czujników, sygnalizatorów, regulatorów, sterowników, urządzeń energoelektronicznych (prostowników, przemienników częstotliwości, zasilaczy, silników, łączników półprzewodnikowych); urządzeń pneumatycznych – pozycjonerów, siłowników, elektrozaworów, zaworów regulacyjnych, sprężarek; wyposażone w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechatronicznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów mechatronicznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia; wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kąowego; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko maksymalnie dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji urządzeń mechatronicznych;

## Środki dydaktyczne

Czujniki, sygnalizatory, regulatory, sterowniki, urządzenia energoelektroniczne (prostowniki, przemienniki częstotliwości, zasilacze, silniki, łączniki półprzewodnikowe); urządzenia pneumatyczne – pozycjonery, siłowniki, elektrozawory, zawory regulacyjne, sprężarki; narzędzia i przyrządy pomiarowe; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji urządzeń



mechatronicznych, plansze dydaktyczne dotyczące diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych; prezentacje medialne dotyczące diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych, filmy dydaktyczne diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych, normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku pomiarowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podola, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.



## 12. PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH

### 12.1. Sprzęt i oprogramowanie

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalacja oprogramowania użytkowego do programowania, wizualizacji, symulacji procesów.</li> <li>– Użytkowanie oprogramowania do programowania, wizualizacji, symulacji procesów.</li> </ul> | <p>EE.02.4.(4)1 zainstalować oprogramowanie do programowania układów programowalnych;<br/>           EE.02.4.(4)2 zainstalować oprogramowanie do wizualizacji procesów;<br/>           EE.02.4.(4)3 zainstalować oprogramowanie do symulacji procesów;<br/>           EE.02.4.(4)4 zainstalować oprogramowanie do programowania i symulacji robotów;<br/>           EE.02.4(4)6 określić wymagania instalacyjne oprogramowania;<br/>           EE.02.4(4)7 zastosować nośniki oprogramowania;<br/>           EE.02.4(4)8 zinterpretować komunikaty podczas procesu instalacji oprogramowania;<br/>           EE.21.1(4)1 określić wymagania licencyjne oprogramowania do programowania;<br/>           EE.21.1(4)2 określić wymagania licencyjne oprogramowania do wizualizacji;<br/>           EE.21.1(4)3 określić wymagania licencyjne oprogramowania do symulacji procesów;<br/>           EE.21.1(4)4 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do programowania;<br/>           EE.21.1(4)5 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do wizualizacji;<br/>           EE.21.1(4)6 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do symulacji procesów;<br/>           EE.21.1.(4)7 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych<br/>           EE.21.1.(4)8 określić zasady instalacji oprogramowania do wizualizacji procesów;<br/>           EE.21.1.(4)9 określić zasady instalacji oprogramowania do symulacji;<br/>           EE.21.1.(4)11 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania sterowników;<br/>           EE.21.1(4)15 dobrać sprzęt komputerowy do instalacji uwzględniając wymagania instalacyjne oprogramowania;<br/>           EE.21.1.(5)3 posłużyć się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;<br/>           EE.21.1.(5)4 posłużyć się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;<br/>           EE.21.1.(5)5 posłużyć się oprogramowaniem SCADA;<br/>           EE.21.1.(5)6 posłużyć się oprogramowaniem HMI;</p> |

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające instalację oprogramowania do programowania, wizualizacji i symulacji układów sterowania.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające instalację i konfigurację oprogramowania.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- nośniki oprogramowania,
- instrukcje instalacji,
- klucze licencyjne
- przykłady instrukcji użytkowania oprogramowania.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktorem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących assemblera, języków wysokiego poziomu oraz zasad programowania.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania efektów kształcenia należy uwzględnić wiedzę i umiejętności ukształtowane podczas zajęć. Sprawdziany wiedzy mogą być organizowane jako testy wielokrotnego wyboru, testy z zadaniami otwartymi, odpowiedzi ustne. Ocena ukształtowanych umiejętności wymaga obserwowania uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. Należy zwrócić uwagę na organizację stanowiska pracy, przebieg wykonywanych czynności. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i instrukcji.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

WERSJA ROBOCZA

## 12.2. Podstawy programowania

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obsługa kompilatorów.</li> <li>– Rozkazy assemblera.</li> <li>– Instrukcje języka C.</li> <li>– Instrukcje języka C++.</li> <li>– Programowania mikrokontrolera.</li> <li>– Kompilacja programów.</li> <li>– Programowanie w C.</li> <li>– Programowanie w C++.</li> <li>– Wprowadzanie modyfikacji w programach.</li> </ul> | <p>EE.21.1.(5)7 posłużyć się oprogramowaniem do kompilacji programów;</p> <p>EE.21.1.(5)8 skonfigurować oprogramowanie do kompilacji programów;</p> <p>EE.21.1(5)9 ustawiać opcje i parametry w oprogramowaniu;</p> <p>EE.21.1(5)10 zapisać plik użytkowy;</p> <p>EE.21.1(5)11 otworzyć plik użytkowy;</p> <p>EE.21.1(5)12 przesłać plik z programem do urządzenia;</p> <p>EE.21.3.(1)5 zinterpretować instrukcje w assemblerze;</p> <p>EE.21.3.(1)7 zinterpretować instrukcje w językach programowania wysokiego poziomu;</p> <p>EE.21.3.(2)8 stosować zasady tworzenia programów w assemblerze;</p> <p>EE.21.3.(2)9 stosować zasady tworzenia programów w językach programowania wysokiego poziomu;</p> <p>EE.21.3.(3)6 zinterpretować programy w językach programowania wysokiego poziomu;</p> <p>EE.21.3.(3)7 zinterpretować programy w assemblerze;</p> <p>EE.21.3.(4)7 wprowadzić zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu;</p> |

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Do każdej linii przedstawionego programu dopisz komentarze wyjaśniające jego działanie.

*MOV A, R5*

*ADD A, R7*

*MOV R7, A*

*MOV A, R4*

*ADDC A, R6*

*MOV R6, A*

#### Zadanie 2

Dokonaj kompilacji i załaduj program przedstawiony poniżej, uruchom go w trybie pracy krokowej. Podaj jakie informacje są dostępne podczas pracy krokowej programu, omów znaczenie tych danych.

*;Dioda LED podłączona do linii 7 portu P1*

LED EQU 01111111B

LJMP START

ORG 100H

START:

```
MOV P1,#LED      ;wpisuje 0 na bit 7 portu P1
                  ;wpisuje 1 na bity 0-6 portu P1
                  LJMP $ ;pozostań w pętli
```

## Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska z układami mikroprocesorowymi (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające ich programowanie i testowanie programów; elementy wejściowe (klawiatury, przyciski, czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych, przetworniki pomiarowe), elementy wyjściowe (wyświetlacze, sygnalizatory, diody, przekaźniki), stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem do programowania układów mikroprocesorowych i kompilatorami.

### Środki dydaktyczne

Układy mikroprocesorowe elementy wejściowe (klawiatury, przyciski, czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych, przetworniki pomiarowe), elementy wyjściowe (wyświetlacze, sygnalizatory, diody, przekaźniki), plansze dydaktyczne dotyczące budowy i programowania układów mikroprocesorowych, assemblera i języków programowania wysokiego poziomu, prezentacje multimedialne dotyczące budowy i programowania układów mikroprocesorowych, assemblera i języków wysokiego poziomu, filmy dydaktyczne, oprogramowanie specjalistyczne do programowania układów mikroprocesorowych, normy, dokumentacja techniczna układów mikroprocesorowych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących assemblera, języków wysokiego poziomu oraz zasad programowania.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania efektów kształcenia należy uwzględnić wiedzę i umiejętności ukształtowane podczas zajęć. Sprawdziany wiedzy mogą być organizowane jako testy wielokrotnego wyboru, testy z zadaniami otwartymi, odpowiedzi ustne. Ocena ukształtowanych umiejętności wymaga obserwowania uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. Należy zwrócić uwagę na organizację stanowiska pracy, przebieg wykonywanych czynności. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i instrukcji.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### 11.3. Programowanie sterowników PLC

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obsługa oprogramowania do programowania sterowników PLC.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do wizualizacji procesów.</li> <li>– Obsługa oprogramowania SCADA/HMI.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do programowania sterowników PLC.</li> <li>– Obsługa paneli operatorskich</li> <li>– Instrukcje języka IL.</li> <li>– Zasady programowania w języku IL.</li> <li>– Programowanie sterownika w języku IL.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku IL.</li> <li>– Instrukcje języka ST.</li> <li>– Zasady programowania w języku ST.</li> <li>– Programowanie sterownika w języku ST.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku ST.</li> <li>– Instrukcje języka LD.</li> <li>– Zasady programowania w języku LD.</li> <li>– Programowanie sterownika w języku LD.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku LD.</li> <li>– Instrukcje języka FBD.</li> <li>– Zasady programowania w języku FBD.</li> <li>– Programowanie sterownika w języku FBD.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku FBD.</li> <li>– Struktura języka i zasady programowania w SFC.</li> <li>– Struktura języka i zasady programowania w Grafecie.</li> <li>– Programowanie sterowników w języku SFC.</li> <li>– Programowanie sterowników w Grafecie.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku SFC.</li> <li>– Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku Grafcet.</li> </ul> | <p>EE.21.1.(5)3 posługiwać się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;</p> <p>EE.21.1.(5)4 posługiwać się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;</p> <p>EE.21.1.(5)5 posłużyć się oprogramowaniem SCADA;</p> <p>EE.21.1.(5)6 posłużyć się oprogramowaniem HMI;</p> <p>EE.21.3(1)1 rozróżnić tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(1)2 rozróżnić graficzne języki programowania stosowane w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(1)3 rozróżnić sekwencyjne języki programowania;</p> <p>EE.21.3(1)4 zapisać funkcje logiczne realizowane w programie sterownika;</p> <p>EE.21.3.(1)8 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(1)9 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(1)10 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3(2)1 rozróżnić instrukcje w językach programowania stosowanych w sterownikach PLC;</p> <p>EE.21.3(2)2 rozróżnić bloki funkcyjne stosowane w programach sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3(2)3 rozróżnić bloki sekwencji działań: kroki, przejścia;</p> <p>EE.21.3.(2)4 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(2)5 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(2)6 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(3)3 zinterpretować programy w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(3)4 zinterpretować programy w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC;</p> <p>EE.21.3.(3)5 zinterpretować programy w</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>EE.21.3.(4)5 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego;<br/>EE.21.3.(4)6 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego;<br/>EE.21.3.(5)1 posłużyć się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;<br/>EE.21.3.(6)5 testować działanie programów dla sterowników PLC;<br/>EE.21.3.(7)4 sprawdzić parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC;<br/>EE.21.3.(8)3 zmienić parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC.</p> |
|--|---|

## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

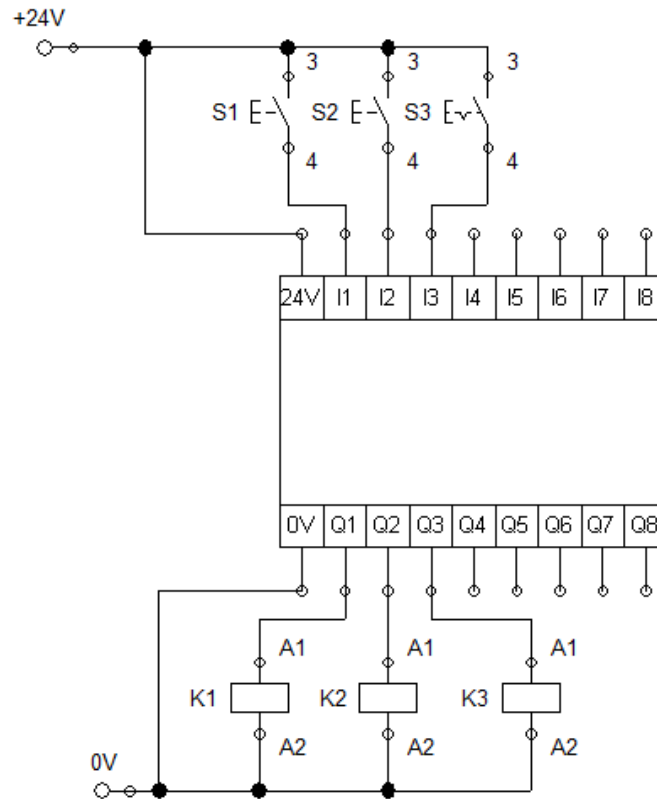
- programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

### Zadanie 1

Przeanalizuj fragment dokumentacji technicznej (rysunek 1) oraz program na sterownik PLC (rysunek 2) napisany w języku LD.

- wnioski z analizy zapisz w tabeli 1;
- wypełnij listę przyporządkowania (tabela 2.);
- na podstawie zamieszczonego programu napisz na sterownik PLC program w języku IL który będzie sterował urządzeniem w ten sam sposób, prześlij go do sterownika i przetestuj;
- wnioski z analizy napisanego programu zapisz w tabeli 3;
- wprowadź zmiany w programie polegające na zwiększeniu czasu załączenia każdego stycznika na 5 sekund.

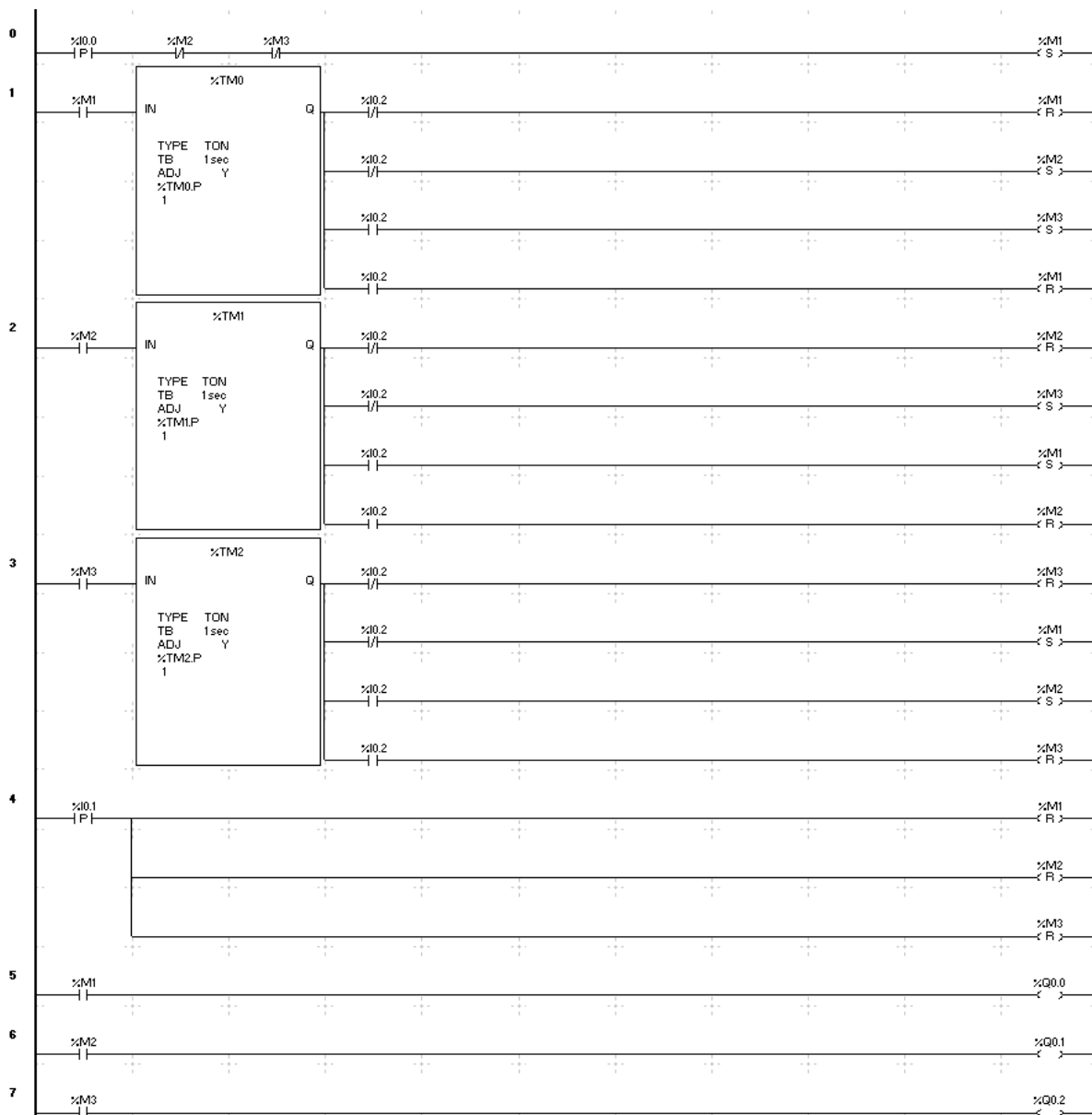
Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Rysunek 1. Fragment dokumentacji technicznej.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Rysunek 2. Program dla sterownika PLC

Tabela 1. Wnioski z analizy programu

| L.p. | Sformułowanie dotyczące działania programu  | Wpisz TAK lub NIE |
|------|---|-------------------|
| 1.   | Zmiana sygnału z 0 na 1 na wejściu %I0.0 rozpoczyna pracę cykliczną                     |                   |
| 2.   | Zmiana sygnału z 0 na 1 na wejściu %I0.1 w dowolnym momencie zatrzymuje pracę cykliczną |                   |
| 3.   | Czas załączenia wyjścia %Q0.0 wynosi 1 s  |                   |
| 4.   | Czas załączenia wyjścia %Q0.1 wynosi 1 s  |                   |
| 5.   | Czas załączenia wyjścia %Q0.2 wynosi 1 s  |                   |
| 6.   | Po zmianie sygnału na wejściu %I0.2 na przeciwny zmienia się kolejność załączania wyjść |                   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tabela 2. Lista przyporządkowania

| L.p. | Operand absolutny | Operand symboliczny | Komentarz |
|------|-------------------|---------------------|-----------|
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |
|      |                   |                     |           |

Tabela 3. Wnioski z analizy napisanego programu

| L.p. | Sformułowanie dotyczące działania programu   | Wpisz TAK lub NIE |
|------|--|-------------------|
| 1.   | Krótkotrwałe naciśnięcie przycisku S1 rozpoczyna pracę cykliczną                     |                   |
| 2.   | Krótkotrwałe naciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie zatrzymuje pracę cykliczną |                   |
| 3.   | Czas załączenia stycznika K1 wynosi 1 s  |                   |
| 4.   | Czas załączenia stycznika K2 wynosi 1 s  |                   |
| 5.   | Czas załączenia stycznika K3 wynosi 1 s  |                   |
| 6.   | Po zmianie stanu przycisku S3 zmienia się kolejność załączania styczników            |                   |

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska z różnymi typami sterowników PLC (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające ich programowanie, testowanie i diagnostykę urządzeń mechatronicznych; elementy wejściowe (przyciski sterownicze,

czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych), elementy wyjściowe (styczniki, przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, sygnalizatory dźwiękowe), stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem zgodnym z normą do programowania sterowników PLC (Programmable Logic Controller); zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi sterowniki PLC (Programmable Logic Controller).

### Środki dydaktyczne

Różne typy i modele sterowników PLC (Programmable Logic Controller), panele operatorskie, elementy wejściowe (przyciski sterownicze, czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych), elementy wyjściowe (styczniki, przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, sygnalizatory dźwiękowe) plansze dydaktyczne dotyczące budowy i programowania sterowników PLC, prezentacje multimedialne dotyczące budowy i programowania sterowników PLC, filmy dydaktyczne, oprogramowanie specjalistyczne do programowania sterowników PLC (Programmable Logic Controller), oprogramowanie SCADA/HMI, normy, dokumentacja techniczna sterowników PLC, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących programowania sterowników PLC i obsługi oprogramowania SCADA/HMI.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym i wyposażonym stanowiskiem do testowania ze sterownikiem PLC, zadajnikiem sygnałów wejściowych i urządzeniami do testowania sygnałów wyjściowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność programowania, korzystania z katalogów oraz norm dotyczących programowania.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podola, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

WERSJA ROBOCZA

## 12.4. Programowanie obrabiarek CNC

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady sterowania maszyną CNC.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do programowania obrabiarek CNC.</li> <li>– Instrukcje języka G code.</li> <li>– Dobór narzędzi do skrawania.</li> <li>– Dobór parametrów procesu skrawania.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do symulacji procesów obróbki numerycznej.</li> <li>– Pisanie programów na tokarki CNC.</li> <li>– Pisanie programów na frezarki CNC.</li> <li>– Wprowadzanie modyfikacji w programach na tokarki CNC.</li> <li>– Wprowadzanie modyfikacji w programach na frezarki CNC.</li> <li>– Symulacja toczenia CNC.</li> <li>– Symulacja frezowania CNC.</li> <li>– Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem symulatora (np. MTS).</li> <li>– Wykorzystanie programów CAM do przygotowania i generowania programów obróbkowych maszyn CNC (np. EdgeCAM).</li> </ul> | <p>EE.21.1.(5)2 posłużyć się oprogramowaniem do symulacji procesów obróbki numerycznej;</p> <p>EE.21.1.(5)13 posługiwać się oprogramowaniem do programowania obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.1(8)11 scharakteryzować zasady sterowania numerycznego: pozycjonowanie, liczbę i konfigurację osi;</p> <p>EE.21.1(8)12 omówić zasady interpolacji, kompensacji błędów w maszynie CNC;</p> <p>EE.21.1(8)13 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych w maszynie CNC;</p> <p>EE.21.3.(1)11 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(1)12 stosować instrukcje w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(2)10 omówić zasady tworzenia programów w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(2)11 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(3)2 zinterpretować programy w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(4)3 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu graficznego;</p> <p>EE.21.3.(4)4 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> <p>EE.21.3.(5)3 posłużyć się oprogramowaniem do programowania obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(6)3 uruchomić program dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(6)4 testować działanie programów dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(7)2 skontrolować nastawy w programach dla obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(7)3 skontrolować parametry procesów w programach obrabiarek CNC;</p> <p>EE.21.3.(8)2 zmodyfikować parametry procesów w programach obrabiarek CNC;</p> |



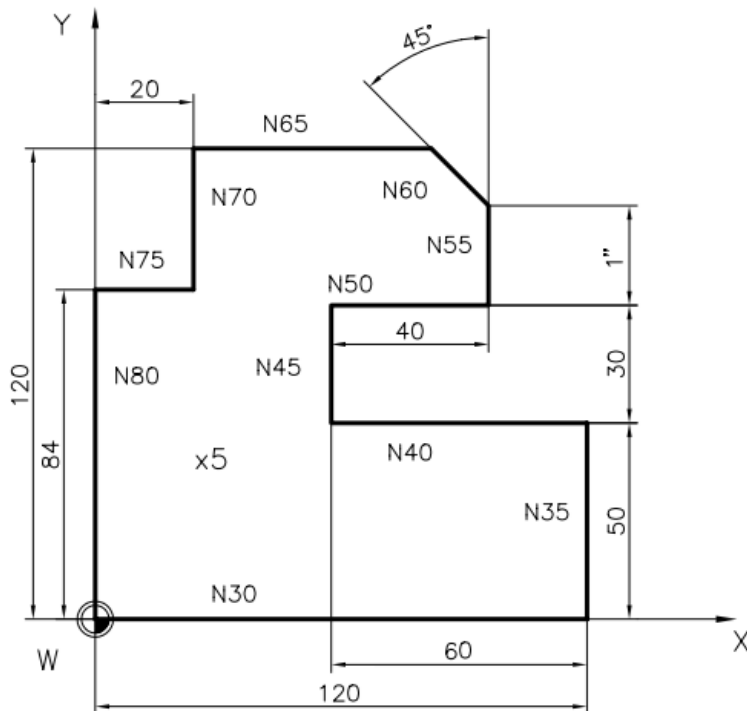
## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

1. eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych;
2. programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

### Zadanie 1

Zaprogramuj ruch punktu kodowego narzędzia po konturze przedstawionym na rysunku, o początku w punkcie W, w układzie współrzędnych przedmiotu (WKS). Ruch należy rozpocząć od punktu (0,0) w lewo. Przyjmij poziom materiału  $Z=0$ , głębokość obróbki  $Z=-5$ . Obróbka wykona frezem palcowym o średnicy 12 mm.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem umożliwiającym programowanie obrabiarek CNC i testowanie programów obróbczych.

## Środki dydaktyczne

Plansze dydaktyczne dotyczące narzędzi skrawających, budowy i programowania obrabiarek CNC, prezentacje multimedialne dotyczące narzędzi skrawających, budowy i programowania obrabiarek CNC, filmy dydaktyczne, oprogramowanie specjalistyczne do programowania obrabiarek CNC, oprogramowanie do symulacji, normy, dokumentacja techniczna, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

## Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktorem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących programowania obrabiarek CNC.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym przygotowania i testowania oprogramowania dla obrabiarek CNC, z indywidualną obsługą rzeczywistej maszyny CNC.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność programowania, korzystania z katalogów oraz norm dotyczących programowania.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

## 12.5. Programowanie robotów

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kinematyka i napędy robotów.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do programowania robotów.</li> <li>– Języki programowania robotów: Karel, Rapid, KRL, AS, PDL2.</li> <li>– Zasady programowanie robotów.</li> <li>– Wprowadzanie modyfikacji w programach dla robotów.</li> <li>– Obsługa oprogramowania do programowania robotów.</li> <li>– Programowanie robotów z wykorzystaniem symulatora (np. ABB Robot Studio).</li> </ul> | <p>EE.21.1.(5)14 posługiwać się oprogramowaniem do programowania robotów;<br/>           EE.21.1.(5)1 posługiwać się oprogramowaniem do symulacji robotów;<br/>           EE.21.1(8)14 omówić zasady kinematyki robotów;<br/>           EE.21.1(8)15 scharakteryzować napędy robotów;<br/>           EE.21.1(8)16 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych robota;<br/>           EE.21.1(8)17 omówić sensoryczne sterowanie robotem;<br/>           EE.21.3.(1)6 zinterpretować instrukcje w językach programowania robotów;<br/>           EE.21.3.(1)13 zastosować instrukcje w językach programowania dla robotów;<br/>           EE.21.3.(2)13 omówić zasady tworzenia programów dla robotów;<br/>           EE.21.3.(2)12 przestrzegać zasad tworzenia programów w językach programowania robotów;<br/>           EE.21.3.(3)1 zinterpretować programy w językach programowania robotów;<br/>           EE.21.3.(4)1 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu graficznego;<br/>           EE.21.3.(4)2 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu procesu technologicznego;<br/>           EE.21.3.(5)2 posłużyć się oprogramowaniem do programowania robotów;<br/>           EE.21.3.(6)1 uruchomić programy sterowania dla robotów;<br/>           EE.21.3.(6)2 testować działanie programów dla robotów;<br/>           EE.21.3.(7)1 sprawdzić parametry procesów w programach dla robotów;<br/>           EE.21.3.(8)1 zmienić parametry procesów w programach dla robotów;</p> |

### Planowane zadania

#### Czynności zawodowe:

1. eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych;
2. programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

### Zadanie 1

Zamieszczony program opisuje ruch po okręgu z zaprogramowanym punktem pomocniczym i punktem docelowym za pomocą współrzędnych kartezjańskich. Podaj współrzędne punktu docelowego.

```
CIRC {X 6, Y 0, Z 8.2}, {X 12.3, Y 0, Z -5.3, A 8.2, B -5, C 20}
```

### Zadanie 2

Zinterpretuj i opisz działanie przedstawionych programów.

```
$OUT:
```

```
CONTINUE
```

```
$OUT[1]=TRUE
```

```
CONTINUE
```

```
$OUT[2]=FALSE
```

```
LOOP
```

```
    A=A+1
```

```
    IF A=55 THEN
```

```
        EXIT
```

```
    ENDIF
```

```
ENDLOOP
```

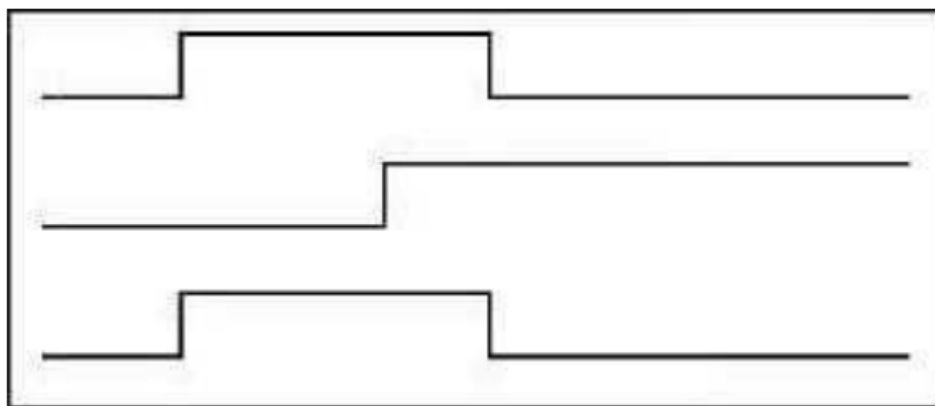
### Zadanie 3

Wprowadź zmiany w programie dla robota przemysłowego, aby jego działanie było zgodne z przedstawionym diagramem.

```
PULSE ($OUT[40], TRUE, 0.5)
```

```
$OUT[40]=FALSE Ausgang 40
```





### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska z robotem (z indywidualnym dostępem dla jednego ucznia) umożliwiające ich programowanie i testowanie programów. Stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem do programowania robotów.

#### **Środki dydaktyczne**

Plansze dydaktyczne dotyczące budowy i programowania robotów, prezentacje multimedialne dotyczące budowy i programowania robotów, filmy dydaktyczne, oprogramowanie specjalistyczne do programowania robotów, normy, dokumentacja techniczna, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących budowy i programowania robotów.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym przygotowania i testowania oprogramowania dla robotów, z indywidualną obsługą rzeczywistego robota.

#### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność programowania, korzystania z katalogów oraz norm dotyczących programowania.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podjął, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

## 13. Diagnostyka i naprawa urządzeń mechatronicznych

### 13.1. Naprawianie urządzeń i systemów mechatronicznych.

| Treści kształcenia  | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>– Zasady doboru części zamiennych urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Zasady wymiany uszkodzonych części urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Wykonywanie napraw podzespołów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Testowanie układów sterowania ze sterownikami PLC.</li> <li>– Wykorzystanie oprogramowania do wizualizacji, symulacji procesów w celu diagnostyki układów sterowania.</li> <li>– Testowanie sieci komunikacyjnych.</li> <li>– Naprawa sieci komunikacyjnych.</li> <li>– Testowanie układów automatyki i regulacji.</li> <li>– Naprawa układów automatyki.</li> <li>– Testowanie układów napędowych.</li> <li>– Uszkodzenia silników indukcyjnych.</li> <li>– Naprawy silników indukcyjnych.</li> <li>– Wpływ napięcia zasilania, zaniku fazy na pracę silników indukcyjnych.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych.</li> <li>– Naprawy urządzeń energoelektronicznych.</li> </ul> | <p>EE.21.1(9)1 sprawdzić dane techniczne urządzenia;</p> <p>EE.21.1(9)2 odczytać objawy uszkodzeń urządzenia;</p> <p>EE.21.1(9)3 testować urządzenie zgodnie z zapisami instrukcji;</p> <p>EE.21.1(9)4 odczytać zasady oraz metody oględzin i pomiarów urządzeń i urządzenia;</p> <p>EE.21.1(9)5 posłużyć się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)1 przeprowadzić oględziny i pomiary urządzenia zgodnie z zapisami instrukcji;</p> <p>EE.21.1(10)2 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)3 wykonać pomiary parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)4 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)5 przeanalizować wyniki oględzin i pomiarów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)6 zdiagnozować stan techniczny urządzeń i urządzeń mechatronicznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</p> <p>EE.21.1(10)7 zastosować polecenia diagnozujące stan sieci komunikacyjnej;</p> <p>EE.21.1(10)8 scharakteryzować stosowanie oceny stanu technicznego przez sieć komunikacyjną w urządzeniach</p> <p>EE.21.1(10)9 omówić zdalny monitoring urządzeń mechatronicznych.</p> <p>EE.21.1(10)10 omówić zdalne systemy diagnostyki urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)11 omówić zdalną diagnostykę układów sterowania w urządzeniach mechatronicznych.</p> <p>EE.21.1(11)1 określić sposoby lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(11)2 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie pomiarów;</p> <p>EE.21.1(11)3 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie oględzin;</p> <p>EE.21.1(11)4 zlokalizować usterki na podstawie</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>analizy programu sterującego;</p> <p>EE.21.1(11)5 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1(11)6 wskazać potencjalne miejsca uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1(11)7 zaplanować sposób lokalizacji uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1.(11)8 zlokalizować uszkodzenie w układzie napędowym;</p> <p>EE.21.1(11)9 posłużyć się narzędziami przy lokalizacji uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1(11)10 posłużyć się przyrządami pomiarowymi przy lokalizacji uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1.(11)11 objaśnić wpływ zaniku fazy w układach zasilania silnika trójfazowego;</p> <p>EE.21.1.(11)12 objaśnić wpływ przerwy w obwodzie wirnika silnika prądu stałego;</p> <p>EE.21.1.(11)13 zlokalizować uszkodzenie w sieci komunikacyjnej stosując polecenia: ping, ipconfig, ipconfig /all;</p> <p>EE.21.1(12)1 wskazać narzędzia odpowiednie do rodzaju uszkodzenia;</p> <p>EE.21.1(12)2 dobrać narzędzia odpowiednie do rodzaju uszkodzeń;</p> <p>EE.21.1(12)3 dobrać narzędzia odpowiednie do zastosowanej metody naprawy;</p> <p>EE.21.1(12)4 dobrać narzędzia spełniające kryteria bezpieczeństwa;</p> <p>EE.21.1(13)1 określić części zamienne urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(13)2 rozpoznać części zamienne na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.21.1(13)3 dopasować części zamienne;</p> <p>EE.21.1(13)4 zamówić części zamienne;</p> <p>EE.21.1(13)5 wskazać parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę urządzenia;</p> <p>EE.21.1(13)6 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę urządzenia;</p> <p>EE.21.1(13)7 dobrać części zamienne do naprawy urządzeń mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;</p> <p>EE.21.1(13)8 dobrać podzespoły do naprawy urządzeń mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;</p> <p>EE.21.1(14)1 zaplanować wymianę elementu;</p> <p>EE.21.1(14)2 zaplanować wymianę podzespołu;</p> <p>EE.21.1(14)3 dobrać narzędzia do wymiany korzystając z dokumentacji;</p> <p>EE.21.1(14)4 dobrać części zamienne korzystając</p> |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>z dokumentacji;<br/>         EE.21.1(14)5 dopasować części zamienne;<br/>         EE.21.1(14)6 zastosować metody do usuwania uszkodzeń;<br/>         EE.21.1(14)7 zastosować narzędzia do usuwania uszkodzeń;<br/>         EE.21.1(14)8 zainstalować element, podzespół;<br/>         EE.21.1(14)9 sprawdzić jakość wykonanej naprawy;<br/>         EE.21.1(14)10 wymienić uszkodzone elementy urządzeń mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>         EE.21.1(14)11 wymienić uszkodzone podzespoły urządzeń mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>         EE.21.1(14)12 wymienić uszkodzone elementy systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>         EE.21.1(14)13 wymienić uszkodzone podzespoły systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.</p> |
|--|---|

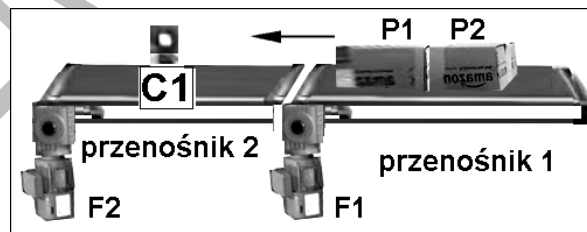
## Planowane zadania

### Czynności zawodowe:

- eksploatawanie urządzeń i systemów mechatronicznych;

### Zadanie 1 (test wyboru)

W układzie transportowym dochodzi do zatrzymania przenośników, które pracują z jednakową prędkością i transportują paczki jak na rysunku. Jeżeli czujnik C1 nie wykryje przerwy między paczkami P1 i P2, to występuje „awaria” i zatrzymanie układu. Jak zapobiec występowaniu „awarii”?

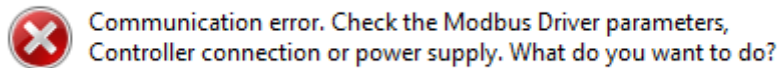


- Przesunąć czujnik C1 w lewo.
- Przesunąć czujnik C1 w prawo.
- Zwiększyć częstotliwość na falowniku F1.
- Zwiększyć częstotliwość na falowniku F2.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Zadanie 2

Podczas próby przesłania programu sterowniczego na sterownik PLC, na ekranie komputera programisty pokazał się następujący komunikat:



Posługując się instrukcją serwisową określ możliwe uszkodzenia w układzie.

## Zadanie 3

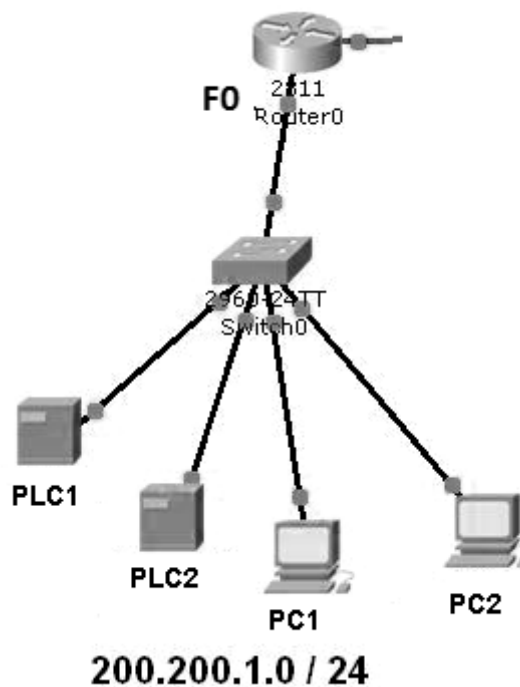
Przetestuj sieć komunikacyjną Ethernet jak na schemacie:

Zastosuj test ping:

- przetestuj połączenie pomiędzy PC1 a bramą domyślną (F0/Router0);
- przetestuj połączenie pomiędzy PC2 a PLC1;

Zastosuj polecenie ipconfig /All

- odczytaj ustawienia konfiguracyjne komputerów PC1 oraz PC2:
  - adres IP
  - maska podsieci
  - brama domyślna
  - adres MAC



## Zadanie 4

Omów cele i zasady stosowania „zimnego” i „gorącego” startu sterownika PLC. Stosując instrukcję programowania napisz i przetestuj stosowny program dla sterownika PLC.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni diagnostyki i naprawy urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym.

Stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające poznanie budowy, zasady działania oraz ocenę stanu technicznego i lokalizację uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych, w tym diagnostyki: urządzeń mechatronicznych - czujników, sygnalizatorów, regulatorów, sterowników, urządzeń energoelektronicznych (prostowników, przemienników częstotliwości, zasilaczy, silników, łączników półprzewodnikowych); urządzeń pneumatycznych – pozycjonerów, siłowników, elektrozaworów, zaworów regulacyjnych, sprężarek; wyposażone w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechatronicznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów mechatronicznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia; wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kąтового; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko maksymalnie dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji urządzeń mechatronicznych;

### Środki dydaktyczne

Czujniki, sygnalizatory, regulatory, sterowniki, urządzenia energoelektroniczne (prostowniki, przemienniki częstotliwości, zasilacze, silniki, łączniki półprzewodnikowe); urządzenia pneumatyczne – pozycjonery, siłowniki, elektrozawory, zawory regulacyjne, sprężarki; narzędzia i przyrządy pomiarowe; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji urządzeń mechatronicznych, plansze dydaktyczne dotyczące diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych; prezentacje medialne dotyczące diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych, filmy dydaktyczne diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych, normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce diagnozowania i naprawiania urządzeń mechatronicznych. Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, grupa na stanowisku pomiarowym / komputerowym może maksymalnie liczyć dwie osoby.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane

ćwiczenia i projekty. Należy systematycznie oceniać postępy ucznia. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej oraz norm.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoba, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

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.

## Praktyka zawodowa

| Treści kształcenia   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przeszkolenie z zakresu zasad ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej.</li> <li>– Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy.</li> <li>– Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania.</li> <li>– Zapoznanie z organizacją zakładu pracy oraz zarządzeniami obowiązującymi w zakładzie,</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy oraz czynności związanych z realizacją zadania.</li> <li>– Zapoznanie z dokumentacją techniczną w zakresie montażu, demontażu, instalowania, uruchamiania oraz obsługi urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,</li> <li>– Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów i opisów technicznych).</li> <li>– Zapoznanie z konserwacją urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,</li> <li>– Zapoznanie ze sposobami remontu urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,</li> <li>– Zapoznanie z lokalizowaniem i usuwaniem drobnych w systemach mechatronicznych.</li> <li>– Metodologia realizacji czynności montażu, demontażu, konserwacji elementów urządzeń mechatronicznych..</li> <li>– Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Wykonywanie dokumentacji z zastosowaniem oprogramowania CAD/CAM urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> </ul> | <p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonania pomiarów parametrów układów mechatronicznych zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)3 określić zasady stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej;</p> <p>BHP(9)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(9)4 stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>EE.02.1(9)3 wykonać czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(10)3 wykonać kontrolę jakości wykonanego montażu podzespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.2(9)10 zmontować elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne / hydrauliczne i elektrohydrauliczne zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.2(10)5 zdiagnozować poprawność wykonanego montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.2(11)6 dokonać analizy działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> <p>EE.02.3(7)3 zmontować podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z dokumentacją;</p> <p>EE.02.3(8)4 zidentyfikować usterki w urządzeniach i systemach elektrycznych i elektronicznych po wykonanym montażu;</p> <p>EE.02.3(9)4 dokonać analizy połączeń elektrycznych po wykonanym montażu;</p> <p>EE.02.4(6)3 podłączyć źródła napięcia;</p> <p>EE.02.4(6)4 podłączyć źródła sprężonego powietrza;</p> <p>EE.02.4(6)5 podłączyć źródła cieczy hydraulicznych;</p> <p>EE.02.4(6)6 podłączyć zasilanie do układów sterowania;</p> <p>EE.02.4(6)7 podłączyć układy bezpieczeństwa;</p> <p>EE.02.4(6)8 dokonać kontroli prawidłowości połączeń do układów zasilania na podstawie</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>dokumentacji;</p> <p>EE.02.4(7)2 uruchomić bloki funkcjonalne urządzenia w określonej kolejności;</p> <p>EE.02.4(7)3 przeprowadzić próby działania bloków funkcjonalnych i urządzeń;</p> <p>EE.02.4(8)3 zastosować nastawy parametrów zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(2)3 odczytać komunikaty z monitoringu urządzenia;</p> <p>EE.02.5(2)4 zdiagnozować stan urządzenia na podstawie komunikatów monitoringu;</p> <p>EE.02.5(3)4 przeprowadzić oględziny urządzenia zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(3)5 zinterpretować wyniki oględzin zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(4)5 przeprowadzić i pomiary parametrów zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(4)6 odczytać wyniki pomiarów;</p> <p>EE.02.5(4)7 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych;</p> <p>EE.02.5(6)2 przeprowadzić konserwację zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(7)6 przeprowadzić wymianę elementów i podzespołów zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.02.5(8)3 skontrolować jakość wykonanych prac konserwacyjnych zgodnie z instrukcją;</p> <p>EE.21.1(1)5 wykonać z prace dotyczących eksploatacji;</p> <p>EE.21.1(2)15 nadzorować eksploatację urządzeń;</p> <p>EE.21.1.(5)1 posłużyć się oprogramowaniem do symulacji robotów;</p> <p>EE.21.1.(5)2 posłużyć się oprogramowaniem do symulacji procesów obróbki numerycznej;</p> <p>EE.21.1.(5)3 posłużyć się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;</p> <p>EE.21.1.(5)4 posłużyć się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;</p> <p>EE.21.1.(5)5 posłużyć się oprogramowaniem SCADA;</p> <p>EE.21.1.(5)6 posłużyć się oprogramowaniem HMI;</p> <p>EE.21.1.(5)7 posłużyć się oprogramowaniem do kompilacji programów;</p> <p>EE.21.1(7)1 scharakteryzować funkcje członów układów regulacji.</p> <p>EE.21.1(9)5 posłużyć się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(10)1 przeprowadzić oględziny i pomiary urządzenia zgodnie z zapisami instrukcji;</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.21.1(10)6 zdiagnozować stan techniczny urządzeń i urządzeń mechatronicznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</p> <p>EE.21.1(11)2 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie pomiarów;</p> <p>EE.21.1(11)3 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie oględzin;</p> <p>EE.21.1(13)1 określić części zamienne urządzeń mechatronicznych;</p> <p>EE.21.1(14)11 wymienić uszkodzone podzespoły urządzeń mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.</p> <p>EE.21.2(4)1 sporządzić dokumentację techniczną układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie CAD;</p> <p>EE.21.2(4)2 sporządzić schematy układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie CAD;</p> <p>EE.21.2(5)1 sporządzić rysunki montażowe urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.2(5)2 sporządzić instrukcje montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>EE.21.3.(3)6 zinterpretować programy w językach programowania wysokiego poziomu;</p> <p>EE.21.3.(3)7 zinterpretować programy w assemblerze;</p> <p>EE.21.3.(4)1 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu graficznego;</p> <p>EE.21.3.(4)2 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> <p>EE.21.3.(4)3 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu graficznego;</p> <p>EE.21.3.(4)4 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> <p>EE.21.3.(4)5 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego;</p> <p>EE.21.3.(4)6 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego;</p> <p>EE.21.3.(6)2 testować działanie programów dla robotów;</p> |
|--|--|



|  |  |
|--|--|
|  | EE.21.3.(6)3 uruchomić program dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(6)4 testować działanie programów dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(6)5 testować działanie programów dla sterowników PLC;<br>EE.21.3.(8)1 zmienić parametry procesów w programach dla robotów;<br>EE.21.3.(8)2 zmodyfikować parametry procesów w programach obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(8)3 zmienić parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC. |
|--|--|

## Planowane zadania

Zadania przydzielane uczniowi powinny być związane z treściami nauczania właściwymi dla zawodu technik mechatronik.

### Zadanie 1

Wykonaj montaż układu sterowanie nawrotnego silnika trójfazowego indukcyjnego z zabezpieczeniem czasowym przy zmianie kierunku wirowania wału.

### Zadanie 2

Dokonaj demontażu siłownika, oględzin uszczelnień oraz wymiany uszczelnień na nowe. Po montażu siłownika dokonaj próby szczelności.

### Zadanie 3

Dokonaj demontażu i montażu uszkodzonych szczotek silnika komutatorowego. Po montażu szczotek sprawdź poprawność działania silnika. Dokonaj ewentualnych korekt w przypadku iskrzenia na komutatorze.

### Zadanie 4

Zaprogramuj sterownik PLC do sterowania układem bramy wjazdowej i garażowej domu jednorodzinnego. W zadaniu uwzględnij czujniki oraz sposoby komunikacji i sygnalizacji stosowane w tego typu rozwiązaniach.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Praktyki zawodowe powinny być prowadzone w zakładach pracy. Wskazane jest, aby uczeń zapoznał się z różnymi etapami pracy w firmie produkcyjnej lub usługowej. Formę realizacji zajęć stanowi wspólna praca z nadzorującymi pracownikami zakładu. Zakres prac jest uzależniony od harmonogramu prac, przyjętego w terminie praktyki dla konkretnego zespołu pracowników. Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktykę zawodową. Powinni oni więc



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy, po uprzednim uzgodnieniu programu praktyki.

Program praktyki zawodowej można traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy.

W trakcie praktyki uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyki, dokumentując w nich przebieg praktyki.

Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyki zawodowej powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole.

### **Środki dydaktyczne**

Dokumentacje techniczne, konstrukcyjne i instrukcje urządzeń, schematy ideowe i montażowe oraz czasopisma branżowe, katalogi, zakładowe przepisy BHP. Baza maszynowa i narzędziowa zakładu pracy.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Podczas praktyk zawodowych wskazana jest metoda ćwiczeń praktycznych. Praca uczniów w zakładzie powinna być organizowana w zróżnicowany sposób, tak aby uczeń poznał jak najwięcej działów firmy.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy. Uczniów należy przede wszystkim kierować na praktyki specjalistyczne do zakładów, które w przyszłości mogą zatrudniać absolwentów szkoły. Pożądane jest, aby uczniowie zapoznali się w zakładzie z pracą różnych działów. Uczniowie w zależności od rynku pracy mogą odbywać praktykę zgodnie z zainteresowaniami, w jednym z niżej wymienionych zakładów:

- w zakładach produkujących urządzenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne,
- w zakładach produkcyjnych przy eksploatacji urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- w zakładach produkcyjnych przy wytwarzaniu systemów automatyki,
- w zakładach remontowych wykonujących remonty urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- w laboratoriach badawczych,
- w zakładach zajmujących się serwisem uruchomieniowym i gwarancyjnym.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Zaliczenie praktyki powinno być potwierdzone w dzienniczku praktyk przez opiekuna praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyki zawodowej.

Celowe byłoby, aby uczeń zapisując w dzienniczku praktyki zawodowej w podsumowaniu praktyki dokonał analizy organizacji pracy na danym stanowisku z uzasadnieniem, dlaczego tak zorganizowano pracę oraz wskazał na ewentualne czynniki, które poprawią organizację pracy.

Ocena winna uwzględniać następujące kryteria:

---

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- dyscyplina,
- samodzielność pracy,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

Wskazane jest, aby opiekun praktyki zawodowej przygotował zadania o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas pracy na danym stanowisku i otrzymali wsparcie od opiekuna praktyki zawodowej odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

## ZAŁĄCZNIKI

### ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH

#### Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów

##### Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)

Uczeń:

- BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

##### Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)

Uczeń:

- PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- PDG(11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- PDG(12) stosuje zasady normalizacji;
- PDG(13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

### **Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)**

Uczeń:

- JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
- JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

### **Kompetencje personalne i społeczne (KPS)**

Uczeń:

- KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- KPS(3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- KPS(4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- KPS(6) jest otwarty na zmiany;
- KPS(7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- KPS(8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- KPS(9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- KPS(10) negocjuje warunki porozumień;
- KPS(11) jest komunikatywny;
- KPS(12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- KPS(13) współpracuje w zespole.

### **Organizacja pracy małych zespołów (OMZ)**

Uczeń:

- OMZ(1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- OMZ(4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- OMZ(6) stosuje metody motywacji do pracy;
- OMZ(7) komunikuje się ze współpracownikami.

### **Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów**

#### **PKZ(EE.h)**

Uczeń:

- EE.h(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- EE.h(2) rozróżnia prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- EE.h(3) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- EE.h(4) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- EE.h(5) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych

- i instalacyjnych;
- EE.h(6) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- EE.h(7) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
- EE.h(8) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- EE.h(9) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- EE.h(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- EE.h(11) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- EE.h(12) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### PKZ(EE.j)

Uczeń:

- EE.j(1) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- EE.j(2) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
- EE.j(3) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi zmienne;
- EE.j(4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- EE.j(5) interpretuje schematy ideowe, montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
- EE.j(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- EE.j(7) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- EE.j(8) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- EE.j(9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
- EE.j(10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- EE.j(11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### PKZ(MG.q)

Uczeń:

- MG.q(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej i automatyki;
- MG.q(2) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem programów komputerowych;
- MG.q(3) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- MG.q(4) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- MG.q(5) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- MG.q(6) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
- MG.q(7) określa budowę i działanie maszyn i urządzeń;
- MG.q(8) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- MG.q(9) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów;
- MG.q(10) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.



## PKZ(MG.r)

Uczeń:

- MG.r(1) rozróżnia zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- MG.r(2) sporządza szkice części maszyn;
- MG.r(3) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- MG.r(4) rozróżnia rodzaje połączeń;
- MG.r(5) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- MG.r(6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- MG.r(7) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- MG.r(8) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- MG.r(9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- MG.r(10) wykonuje pomiary warsztatowe;
- MG.r(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- MG.r(12) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- MG.r(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

## Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie

### EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

#### 1. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

Uczeń:

- 1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
- 3) dobiera materiały konstrukcyjne;
- 4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;
- 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;
- 7) dobiera techniki łączenia materiałów;
- 8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 9) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 10) kontroluje jakość wykonanego montażu podzespołów i zespołów mechanicznych.

#### 2. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Uczeń:

- 1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;
- 3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;
- 4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) wykonuje pomiary podstawowych wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych;



- 7) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 8) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;
- 9) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 10) kontroluje jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 11) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją.

### 3. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych

Uczeń:

- 1) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) charakteryzuje funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;
- 4) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;
- 7) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) kontroluje jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.

### 4. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych

Uczeń:

- 1) wyjaśnia budowę oraz zasadę działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2) rozpoznaje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne;
- 3) rozróżnia parametry urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) instaluje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów;
- 5) określa metody sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi;
- 7) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z instrukcją;
- 8) wykonuje regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 9) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

### 5. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Uczeń:

- 1) rozróżnia i dobiera metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 5) przygotowuje materiały, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji;

- 6) wykonuje konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 7) wykonuje wymianę elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 8) ocenia jakość wykonanych prac związanych z konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych.

## EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

### 1. Obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych

Uczeń:

- 1) ustala zakres prac eksploatacyjnych;
- 2) dobiera metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) określa zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów;
- 5) posługuje się oprogramowaniem do programowania, wizualizacji i symulacji procesów;
- 6) uruchamia sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych;
- 7) nastawia parametry procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 8) nastawia parametry układów napędowych;
- 9) posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 10) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 11) lokalizuje uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 12) dobiera narzędzia do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 13) dobiera części, podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;
- 14) wymienia uszkodzone elementy, podzespoły urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.

### 2. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych

Uczeń:

- 1) stosuje zasady rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2) stosuje zasady rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) stosuje zasady rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM;
- 5) opracowuje dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) opracowuje dokumentację eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

### 3. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

Uczeń:

- 1) interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania;
- 2) przestrzega zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania;
- 3) interpretuje programy napisane w językach programowania dla urządzeń programowalnych



- stosowanych w układach sterowania;
- 4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego;
  - 5) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych;
  - 6) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych;
  - 7) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych;
  - 8) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych.

WERSJA ROBOCZA

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK WYNIKAJĄCE Z PLANU NAUCZANIA

| Efekty kształcenia   | KLASA |    |    |    |     |    |    |    |   |    | Liczba godzin na realizację efektów kształcenia |    |
|--|-------|----|----|----|-----|----|----|----|---|----|---|----|
|  | I     |    | II |    | III |    | IV |    | V |    |   |    |
|  | I     | II | I  | II | I   | II | I  | II | I | II |   |    |
| <b>Kształcenie zawodowe teoretyczne</b>  |       |    |    |    |     |    |    |    |   |    |   |    |
| <b>1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>   |       |    |    |    |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;  |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   | 30 |
| BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;  |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;   |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;  |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;   |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;   |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;  |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;                                 |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.   |       |    | X  | X  |     |    |    |    |   |    |   |    |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |       |    |    |    |     |    |    |    |   |    | <b>30</b>                                       |    |
| <b>2. Język obcy zawodowy</b>  |       |    |    |    |     |    |    |    |   |    |   |    |
| JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;               |       |    |    |    | X   | X  | X  | X  |   |    |   | 60 |
| JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;                           |       |    |    |    | X   | X  | X  | X  |   |    |   |    |
| JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;  |       |    |    |    | X   | X  | X  | X  |   |    |   |    |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|
| PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;  |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;  |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PDG(12) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.  |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>30</b> |  |
| <b>5. Podstawy mechatroniki</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;   | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(2) rozróżnia prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(3) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;   | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(4) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;  | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(6) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;   | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(7) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;  | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| PKZ(EE.h)(9) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;                                       | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;  |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.3(1) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;   | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| EE.02.3(2) charakteryzuje funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;  | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>80</b> |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>50</b> |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>50</b> |  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|------------|--|
| EE.02.3(3) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(4) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>180</b> |  |
| <b>6. Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych</b>   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(1) rozróżnia zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(2) sporządza szkice części maszyn;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(3) rozróżnia części maszyn i urządzeń;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(4) rozróżnia rodzaje połączeń;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(5) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(7) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(8) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;  | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.q)(3) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.q)(5) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>46</b>  |  |
| PKZ(MG.q)(3) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.q)(5) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>12</b>  |  |
| EE.02.1(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;  | X | X | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.1(2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;  |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>24</b>  |  |
| EE.21.2(4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM; |   |   | X | X |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>8</b>   |  |
| <b>7. Urządzenia i systemy mechatroniczne</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.j)(1) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;   |   |   |   |   |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.j)(2) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;   |   |   |   |   |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.j)(3) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi zmienne;  |   |   |   |   |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  | <b>85</b>  |  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
|---|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|----|
| PKZ(EE.j)(4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; |  |  |  |  |  |  | X | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(EE.j)(5) interpretuje schematy ideowe, montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;   |  |  |  |  |  |  |   |   | X | X |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(EE.j)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;  |  |  |  |  |  |  |   |   | X | X |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(EE.j)(7) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;   |  |  |  |  |  |  |   |   | X | X |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(EE.j)(8) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;                              |  |  |  |  |  |  |   |   | X | X |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(EE.j)(9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;                          |  |  |  |  |  |  |   |   | X | X |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(MG.q)(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej i automatyki;  |  |  |  |  |  |  |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(MG.q)(4) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;  |  |  |  |  |  |  |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(MG.q)(6) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;   |  |  |  |  |  |  |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  | 27 |
| PKZ(MG.q)(7) określa budowę i działanie maszyn i urządzeń;  |  |  |  |  |  |  |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |    |
| PKZ(MG.q)(9) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów;   |  |  |  |  |  |  |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.1(5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  | 26 |
| EE.02.1(6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;   |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.2(5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;                              |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  | 19 |
| EE.02.2(6) wykonuje pomiary podstawowych wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych;  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.2(7) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;                                      |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.2(8) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;                              |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.2(10) kontroluje jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.2(11) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją.                                     |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.3(1) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;   |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  | 12 |
| EE.02.3(2) charakteryzuje funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |
| EE.02.3(3) wyjaśnia działanie układów sterowania  |  |  |  |  |  |  | X | X |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |    |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|
| PKZ(EE.h)(6) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;   | X | X |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(7) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;  | X | X |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(8) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;   | X | X |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(9) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;                                     | X | X |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych; | X | X |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(11) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;                         | X | X | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(EE.h)(12) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.  | X | X | X | X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;   |   |   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;   |   |   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;  |   |   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;   |   |   |   |   | X | X |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(4) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;                                    |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(7) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(8) kontroluje jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;   |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| EE.02.3(9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.   |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>210</b> |  |
| <b>2. Rysunek techniczny</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(2) sporządza szkice części maszyn;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(3) rozróżnia części maszyn i urządzeń;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(4) rozróżnia rodzaje połączeń;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| PKZ(MG.r)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.  |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>30</b>  |  |





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

| 4. Montaż i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych   |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |    |
|--|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|----|
| PKZ(EE.j)(10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;  |  |  |  |  |   |   | X | X |  |  | 36 |
| PKZ(EE.j)(11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.   |  |  |  |  |   |   | X | X |  |  |    |
| EE.02.1(5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;                 |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  | 20 |
| EE.02.1(6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;                                  |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;                                      |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.1(9) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;  |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.1(10) kontroluje jakość wykonanego montażu podzespołów i zespołów mechanicznych.   |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych; |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  | 25 |
| EE.02.2(6) wykonuje pomiary podstawowych wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych;                                 |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(7) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;         |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(8) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu; |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(9) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;                       |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(10) kontroluje jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;                       |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.2(11) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją.        |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.3(4) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;   |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  | 18 |
| EE.02.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                   |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.3(6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;           |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.3(7) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                                 |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.3(8) kontroluje jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                                  |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.3(9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.        |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |    |
| EE.02.4(6) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi;                                |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  | 30 |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|------------|-----|
| EE.02.4(7) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z instrukcją;   |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.4(8) wykonuje regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.4(9) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;   |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych;                                    |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(5) przygotowuje materiały, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji;           |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            | 27  |
| EE.02.5(6) wykonuje konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(7) wykonuje wymianę elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.5(8) ocenia jakość wykonanych prac związanych z konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych.                          |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.21.1(3) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            |     |
| EE.21.1(6) uruchamia sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych;   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            | 34  |
| EE.21.1(8) nastawia parametry układów napędowych;  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            |     |
| EE.21.2(2) stosuje zasady rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;      |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            |     |
| EE.21.2(3) stosuje zasady rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;      |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            | 20  |
| EE.21.2(5) opracowuje dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;                                     |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            |     |
| EE.21.2(6) opracowuje dokumentację eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            |     |
| <b>Liczba godzin na przedmiot</b>  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  | <b>210</b> |     |
| <b>5. Programowanie urządzeń mechatronicznych</b>  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |            |     |
| EE.02.4(4) instaluje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów;                 |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X |   |   |  |            | 5   |
| EE.21.1(4) określa zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów; |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |            | 5   |
| EE.21.1(5) posługuje się oprogramowaniem do programowania, wizualizacji i symulacji procesów;                                    |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |            | 10  |
| EE.21.2(1) interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania;                                   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |            | 190 |
| EE.21.2(2) przestrzega zasad tworzenia programów do  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |            |     |





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |      |
|--|------|
| <b>Liczba godzin przeznaczona na efekty kształcenia z kwalifikacji K1 - EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych</b> | 420  |
| <b>Liczba godzin przeznaczona na efekty kształcenia z kwalifikacji K2 - EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>       | 460  |
| <b>RAZEM</b>   | 1530 |

WERSJA ROBOCZA

### ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓLOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK

| Efekty kształcenia z podstawy programowej<br>Uczeń:   | Uszczegółowione efekty kształcenia<br>Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:   |
|---|---|
| <b>BHP</b>  |   |
| 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;     | BHP (1)1 rozróżnić pojęcia: zagrożeń szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z urządzeniami i systemami mechatronicznymi;<br>BHP(1)2 posłużyć się pojęciami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy;<br>BHP(1)3 posłużyć się pojęciami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej;<br>BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia z zakresu ochrony środowiska;<br>BHP(1)5 określić wymagania dotyczące ergonomii pracy;<br>BHP (1)6 rozróżnić środki gaśnicze;  |
| 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; | BHP (2)1 wymienić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;<br>BHP (2)2 określić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;<br>BHP (2)3 określić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;<br>BHP (2)4 wyjaśnić zakres kompetencji instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;  |
| 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;                            | BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br>BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br>BHP(3)3 określić konsekwencje nieprzestrzegania praw i obowiązków pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br>BHP(3)4 rozróżnić rodzaje znaków bezpieczeństwa;<br>BHP(3)5 rozpoznać znaki zakazu, nakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej;   |
| 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;     | BHP(4)1 określić zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br>BHP(4)2 określić zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br>BHP (4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy obowiązujących przy pracy z urządzeniami elektrycznymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi;<br>BHP(4)4 scharakteryzować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br>BHP(4)5 scharakteryzować zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br>BHP (4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | obowiązujących przy pracy z urządzeniami elektrycznymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi;  |
| 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;   | BHP(5)1 rozróżnić rodzaje czynników szkodliwych działających na organizm człowieka w środowisku pracy;<br>BHP(5)2 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;  |
| 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;   | BHP(6)1 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;<br>BHP(6)2 określić zasady zapobiegania wpływom czynników szkodliwych na organizm człowieka;<br>BHP(6)3 określić przyczyny typowych chorób zawodowych związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;<br>BHP (6)4 . wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;  |
| 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; | BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonania pomiarów parametrów układów mechatronicznych zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;<br>BHP(7)2 dobrać wyposażenie do wykonania montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych na stanowisku pracy zgodnie z zasadami ergonomii;<br>BHP(7)3 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>BHP(7)4 dobrać niezbędny sprzęt gaśniczy do gaszenia środków używanych podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>BHP(7)5 określić oddziaływanie procesu podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych na środowisko;<br>BHP(7)6 dobrać sprzęt zabezpieczający środowisko przed wpływem szkodliwych czynników podczas montażu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych; |
| 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;  | BHP(8)1 scharakteryzować środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych;<br>BHP(8)2 scharakteryzować środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych;<br>BHP(8)3 określić zasady stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej;   |
| 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;                                 | BHP(9)1 wyjaśnić zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania zadań zawodowych przez technika mechatronika;<br>BHP(9)2 wyjaśnić przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania zadań zawodowych przez technika mechatronika;<br>BHP(9)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;<br>BHP(9)4 stosować przepisy prawa dotyczące ochrony  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
|   | przeciwpożarowej i ochrony środowiska;  |
| 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.                            | BHP(10)1 określić rodzaje wypadków przy pracy;<br>BHP(10)2 określić przyczyny wypadków przy pracy;<br>BHP(10)3 określić sposoby postępowania w stanach zagrożenia zdrowia i życia;<br>BHP(10)4 określić zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;<br>BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.<br>BHP(10)6 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;            |
| <b>PDG</b>  |   |
| 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;  | PDG(1)1. rozróżnić pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej: rynek, polityka fiskalna;<br>PDG(1)2. zdefiniować pojęcia: małe, średnie, duże przedsiębiorstwo<br>PDG(1)3. zdefiniować pojęcia: działalność gospodarcza, usługa, nakład, koszt, wydatek, przychód, dochód, podatek, kredyt, pożyczka, dotacja, subwencja, dopłata;<br>PDG(1)4 określić działania mechanizmów rynkowych właściwych dla branży mechatronicznej;<br>PDG(1)5 rozróżnić podmioty gospodarcze funkcjonujące w branży mechatronicznej;         |
| 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego; | PDG(2)1. zidentyfikować przepisy prawa pracy, przepisy o ochronie danych osobowych i prawa autorskiego;<br>PDG(2)2. zidentyfikować przepisy prawa podatkowego;<br>PDG(2)3. zidentyfikować przepisy kodeksu cywilnego;<br>PDG(2)4. dokonać analizy przepisów prawa pracy, przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego;<br>PDG(2)5. określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego; |
| 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;  | PDG(3)1. zidentyfikować aktualnie obowiązujące przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;<br>PDG(3)2. dokonać analizy przepisów dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej;<br>PDG(3)3. przewidzieć konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej;<br>PDG(3)4. korzystać z aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej usługowej;  |
| 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;   | PDG(4)1. wymienić przedsiębiorstwa i instytucje świadczące usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy występujące w otoczeniu rynkowym oraz powiązania między nimi;<br>PDG(4)2 zidentyfikować zakres świadczonych usług przez przedsiębiorstwa i instytucje występujące w otoczeniu rynkowym;<br>PDG(4)3. wskazać wzajemne powiązania pomiędzy  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
|   | <p>przedsiębiorstwami i instytucjami występującymi w otoczeniu rynkowym;<br/>PDG(4)4 dokonać klasyfikacji przedsiębiorstw i instytucji występujących w branży mechatronicznej;<br/>PDG(4)5 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży mechatronicznej;</p>   |
| 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;                | <p>PDG(5)1. opisać działania prowadzone przez przedsiębiorstwa świadczące usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(5)2. przeprowadzić analizę zapotrzebowania rynku na usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(5)3. przeprowadzić analizę czynników kształtujących popyt na usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(5)4. porównać działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;<br/>PDG(5)5 wskazać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży mechatronicznej;<br/>PDG(5)6 przeanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne</p>   |
| 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;                      | <p>PDG(6)1. oszacować na podstawie analizy rynku możliwość podjęcia współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(6)2. przygotować na podstawie analizy rynku ofertę współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(6)3. zorganizować współpracę z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(6)4. określić zakres i zasady współpracy z przedsiębiorstwami świadczącymi usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(6)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;<br/>PDG(6)6 zorganizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;</p>                        |
| 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej; | <p>PDG(7)1. sporządzić algorytm postępowania przy zakładaniu własnej działalności gospodarczej;<br/>PDG(7)2. wybrać właściwą do możliwości przedsiębiorstwa świadczącego usługi zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, formę organizacyjno-prawną planowanej działalności;<br/>PDG(7)3. sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(7)4. wybrać odpowiednią do zamierzonego przedsięwzięcia formę opodatkowania działalności gospodarczej świadczącej usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(7)5. sporządzić analizę SWOT dla działalności gospodarczej mającej świadczyć usługi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na wybranym obszarze;<br/>PDG(7)6. sporządzić biznesplan dla działalności gospodarczej</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>prowadzonej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z ustalonymi zasadami;</p>   |
| <p>8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;</p>   | <p>PDG(8)1. zastosować ogólne zasady formułowania i formatowania pism;<br/>PDG(8)2. sporządzić i przesłać pisma związane z wykonywaniem zadań zawodowych;<br/>PDG(8)3. prowadzić rejestr pism przychodzących i wychodzących z firmy;<br/>PDG(8)4. wykonać czynności związane z przesyłaniem i odbiorem korespondencji zarówno w wersji elektronicznej jak i papierowej;</p>   |
| <p>9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;</p> | <p>PDG(9)1. zastosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(9)2. obsługiwać biurowe urządzenia techniczne niezbędne do wykonywania zadań zawodowych;<br/>PDG(9)3. zastosować urządzenia biurowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</p>   |
| <p>10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;</p>                                 | <p>PDG(10)1. rozróżnić elementy marketingu-mix;<br/>PDG(10)2. dostosować działania marketingowe do specyfiki działalności gospodarczej;<br/>PDG(10)3. opracować kwestionariusz badania ankietowego dotyczący zapotrzebowania rynku na usługi z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy;<br/>PDG(10)4. ocenić zapotrzebowanie rynku na usługi z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na podstawie danych ankietowych;<br/>PDG(10)5. opracować plan marketingowy firmy prowadzącej działalność w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</p> |
| <p>11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;</p>   | <p>PDG(11)1. zaplanować racjonalne rozwiązania produkcji z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technologii;<br/>PDG(11)2. zaplanować świadczenie usług z zastosowaniem najlepszych dostępnych rozwiązań organizacyjnych;</p>  |
| <p>12) stosuje zasady normalizacji;</p>  | <p>PDG(12)1 zastosować znormalizowane oznaczenia i symbole;<br/>PDG(12)2 Zapewnić wymaganą jakość wytwarzanych wyrobów;</p>   |
| <p>13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.</p>  | <p>PDG(13)1. określić możliwości optymalizowania kosztów prowadzonej działalności gospodarczej;<br/>PDG(13)2. zidentyfikować składniki kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;<br/>PDG(13)3. obliczyć koszt jednostkowy świadczonej usługi;<br/>PDG(13)4. obliczyć przychody, koszty uzyskania przychodów i dochodów z prowadzonej działalności;</p>  |
| <b>JOZ</b>   |   |
| <p>1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz</p>                        | <p>JOZ(1)1 udzielić ogólnych informacji związanych z wykonywanym zawodem;<br/>JOZ(1)2 posłużyć się terminologią związaną z branżą mechatroniczną;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
| fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;  |   |
| 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka; | JOZ(2)1 zaplanować rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;<br>JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;<br>JOZ(2)3 zastosować zwroty grzecznościowe w rozmowach i korespondencji branżowej;<br>JOZ(2)4 określić kontekst wypowiedzi dotyczących wykonywania czynności zawodowych;<br>JOZ(2)5 posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywanie zadań zawodowych;<br>JOZ(2)6 porozumieć się ze współpracownikiem w języku obcym w zakresie realizacji prac w zawodzie;<br>JOZ(2)7 negocjować warunki realizacji prac w języku obcym;<br>JOZ(2)8 opracować w języku obcym porozumienie o współpracy; |
| 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;  | JOZ(3)1 przeanalizować korespondencję elektroniczną związaną z wykonywanym zawodem;<br>JOZ(3)2 przeanalizować dokumentację związaną z wykonywanym zawodem;<br>JOZ(3)3 sporządzić notatkę w języku obcym na temat wysłuchanego tekstu;<br>JOZ(3)4 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczną korespondencję dotyczącą zadań zawodowych;<br>JOZ(3)5 odczytać informacje w języku obcym zamieszczone w katalogach lub na narzędziach w danej branży;  |
| 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;                           | JOZ(4)1 zaplanować krótką i zrozumiałą wypowiedź umożliwiającą komunikowanie się w środowisku pracy;<br>JOZ(4)2 przygotować krótki i zrozumiały tekst pisemny umożliwiający komunikowanie się w środowisku pracy;<br>JOZ(4)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące stosowanych w mechatronice urządzeń i systemów;<br>JOZ(4)4 dokonać analizy informacji zamieszczonych w katalogach lub na narzędziach w danej branży;  |
| 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.  | JOZ(5)1 korzystać z obcojęzycznych norm branżowych.<br>JOZ(5)2 korzystać z obcojęzycznych branżowych stron internetowych.   |
| <b>KPS</b>   |   |
| 1) przestrzega zasad kultury i etyki;  | KPS(1)1 wymienić uniwersalne zasady etyki;<br>KPS(1)2 wymienić prawa i obowiązki ucznia w kontekście praw człowieka;<br>KPS(1)3 rozpoznać przypadki naruszania praw ucznia i praw człowieka oraz wskazać sposoby dochodzenia praw, które zostały naruszone;<br>KPS(1)4 wyjaśnić, czym jest zasada (norma, reguła) moralna i podaje przykłady zasad (norm, reguł) moralnych;<br>KPS(1)5 zaplanować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy;  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>KPS(1)6 wyjaśnić, czym jest praca dla rozwoju społecznego ;<br/>KPS(1)7 wyjaśnić na czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie;<br/>KPS(1)8 wskazać przykłady zachowań etycznych w wybranym zawodzie;<br/>KPS(1)9 wyjaśnić czym jest plagiat;<br/>KPS(1)10 podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystywania nowoczesnych technologii informacyjnych;<br/>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;<br/>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu;</p> |
| 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; | <p>KPS(2)1 wymienić techniki twórczego rozwiązywania problemu;<br/>KPS(2)2 dokonać analizy własnej kreatywności i otwartości na innowacyjność ;<br/>KPS(2)3 rozpoznać stopień kreatywności w podejmowanych działaniach;<br/>KPS(2)4 rozróżnić konsekwentne działania i upór w realizacji celu;<br/>KPS(2)5 dostrzec, że każdy powinien brać odpowiedzialność za swoje wybory;<br/>KPS(2)6 zastosować właściwą technikę</p>   |
| 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;    | <p>KPS(3)1 opisać techniki organizacji czasu pracy;<br/>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;<br/>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;<br/>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;<br/>KPS(3)5 przeprowadzić monitorowanie zaplanowanych działań;</p>  |
| 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;          | <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;<br/>KPS(4)2 wykazać się dojrzałością w działaniu;<br/>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy</p>   |
| 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; | <p>KPS(5)1 wskazać obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania ;<br/>KPS(5)2 wymienić swoje prawa i obowiązki oraz konsekwencje niewłaściwego posługiwania się sprzętem na stanowisku pracy związanym z kształconym zawodem;<br/>KPS(5)3 współuczestniczyć w kształtowaniu pozytywnego wizerunku swojego środowiska;</p>  |
| 6) jest otwarty na zmiany;                           | <p>KPS(6)1 wyjaśnić znaczenie zmiany dla rozwoju człowieka;<br/>KPS(6)2 podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego;<br/>KPS(6)3 wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany;<br/>KPS(6)4 wskazać kilka przykładów wprowadzenia zmiany i ocenić skutki jej wprowadzenia;</p>  |
| 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;       | <p>KPS(7)1 wymienić kilka technik radzenia sobie ze stresem;<br/>KPS(7)2 uzasadnić że można zachować dystans wobec nieaprobowanych przez siebie zachowań innych ludzi lub przeciwstawić się im;</p>  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>KPS(7)3 wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej;<br/>KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;</p>  |
| 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;                     | <p>KPS(8)1 scharakteryzować zestaw umiejętności i kompetencji niezbędnych w wybranym zawodzie;<br/>KPS(8)2 wymienić podstawowe stadia psychospołecznego rozwoju człowieka ;<br/>KPS(8)3 wskazać przykłady podkreślające wartość wiedzy dla osiągnięcia sukcesu zawodowego i postępu cywilizacyjnego;<br/>KPS(8)4 przeanalizować własne kompetencje i zaplanować dalszą ścieżkę rozwoju;</p>   |
| 9) przestrzega tajemnicy zawodowej;  | <p>KPS(9)1 wyjaśnić pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwo przemysłowe;<br/>KPS(9)2 opisać odpowiedzialność prawną na złamanie tajemnicy zawodowej;<br/>KPS(9)3 wyjaśnić na czym polega odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej;<br/>KPS(9)4 opisać zasady nieuczciwej konkurencji;</p>   |
| 10) negocjuje warunki porozumień;  | <p>KPS(10)1 scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji;<br/>KPS(10)2 przedstawić własny punkt postrzegania sposobu rozwiązania problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji;<br/>KPS(10)3 wynegocjować prostą umowę lub porozumienie;</p>   |
| 11) jest komunikatywny;  | <p>KPS(11)1 scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej;<br/>KPS(11)2 prowadzić dyskusję;<br/>KPS(11)3 właściwie zinterpretować mowę ciała w komunikacji;<br/>KPS(11)4 zastosować aktywne metody słuchania;</p>   |
| 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;                       | <p>KPS(12)1 uzasadnić, że konflikt w grupie może wynikać z różnych przyczyn (sprzeczne interesy, inne cele);<br/>KPS(12)2 przedstawić sposoby rozwiązywania konfliktów oraz analizować ich zalety i wady;</p>   |
| 13) współpracuje w zespole.  | <p>KPS(13)1 wymienić cechy grup społecznych;<br/>KPS(13)2 opisać grupę koleżeńską i grupę nastawioną na realizację określonego zadania;<br/>KPS(13)3 uzasadnić, że efektywna współpraca przynosi różne korzyści;<br/>KPS(13)4 przedstawić różne formy współpracy w grupie;<br/>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;<br/>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> |
| <b>OMZ</b>   |   |
| 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; | <p>OMZ(1)1 opisać strukturę grupy<br/>OMZ(1)2 wskazać cechy przywództwa<br/>OMZ(1)3 podać przykład dobrej współpracy w grupie<br/>OMZ(1)4 zaplanować działania zespołu;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | OMZ(1)5 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;  |
| 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;  | OMZ(2)1 utworzyć zespół<br>OMZ(2)2 rozpoznać role poszczególnych członków zespołu;<br>OMZ(2)3 przydzielić właściwie zadania członkom zespołu;<br>OMZ(2)4 przewidzieć skutki niewłaściwego doboru osób do zadań;  |
| 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;  | OMZ(3)1 sformułować zasady wzajemnej pomocy;<br>OMZ(3)2 opisać proces grupowy;<br>OMZ(3)3 pokierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;<br>OMZ(3)4 przeprowadzić monitorowanie pracy zespołu;   |
| 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;                                      | OMZ(4)1 wykorzystać doświadczenia grupowe do rozwiązania problemu;<br>OMZ(4)2 zastosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;<br>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;<br>OMZ(4)4 wyjaśnić podstawowe bariery w osiągnięciu pożądanej efektywności pracy zespołu;<br>OMZ(4)5 dokonać samooceny pod kątem rozwoju osobowego i rozwoju organizacji;   |
| 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; | OMZ(5)1 wskazać wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości produkcji;<br>OMZ(5)2 wyjaśnić znaczenie normalizacji w swej branży zawodowej;<br>OMZ(5)3 zastosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;<br>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;  |
| 6) stosuje metody motywacji do pracy;  | OMZ(6)1 opisać podstawowe zasady motywacji do pracy;<br>OMZ(6)2 udzielić motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu;   |
| 7) komunikuje się ze współpracownikami.  | OMZ(7)1 wymienić normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy;<br>OMZ(7)2 zastosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;<br>OMZ(7)3 zastosować zasady delegowania uprawnień;<br>OMZ(7)4 wyjaśnić czym jest mobbing.   |
| <b>PKZ(EE.h)</b>   |  |
| 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;                              | PKZ(EE.h)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;<br>PKZ(EE.h)(1)2 zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym;<br>PKZ(EE.h)(1)3 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;<br>PKZ(EE.h)(1)4 posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego;<br>PKZ(EE.h)(1)5 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki;<br>PKZ(EE.h)(1)6 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;<br>PKZ(EE.h)(1)7 omówić materiały stosowane w elektrotechnice; |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>PKZ(EE.h)(1)8 omówić materiały stosowane w elektronice;<br/>         PKZ(EE.h)(1)9 zastosować pojęcia związane z elementami oraz układami elektronicznymi;<br/>         PKZ(EE.h)(1)10 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektronice;</p>   |
| <p>2) rozróżnia prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;</p> | <p>PKZ(EE.h)(2)1 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(2)2 rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.j)(2)3 zinterpretować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;<br/>         PKZ(EE.h)(2)4 omówić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(2)5 omówić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektronicznych;</p>  |
| <p>3) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;</p>   | <p>PKZ(EE.h)(3)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(3)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(3)3 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;<br/>         PKZ(EE.h)(3)4 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.h)(3)5 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.h)(3)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;<br/>         PKZ(EE.h)(3)7 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.h)(3)8 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.<br/>         PKZ(EE.h)(3)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> |
| <p>4) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;</p>  | <p>PKZ(EE.h)(4)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(4)2 określić parametry elementów oraz układów elektronicznych;<br/>         PKZ(EE.h)(4)3 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.h)(4)4 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych;</p>   |
| <p>5) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych</p>   | <p>PKZ(EE.h)(5)1 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;<br/>         PKZ(EE.h)(5)2 posłużyć się rysunkiem technicznym podczas prac</p>  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
| i instalacyjnych;   | instalacyjnych;<br>PKZ(EE.h)(5)3 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;<br>PKZ(EE.h)(5)4 rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;<br>PKZ(EE.h)(5)5 posłużyć się schematem montażowym podczas prac instalacyjnych;<br>PKZ(EE.h)(5)6 zinterpretować schematy ideowe urządzeń mechatronicznych;<br>PKZ(EE.h)(5)7 zinterpretować schematy montażowe urządzeń mechatronicznych;   |
| 6) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;     | PKZ(EE.h)(6)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;<br>PKZ(EE.h)(6)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;<br>PKZ(EE.h)(6)3 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;<br>PKZ(EE.h)(6)4 analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;   |
| 7) wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;                   | PKZ(EE.h)(7)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów stosowanych do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;<br>PKZ(EE.h)(7)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;<br>PKZ(EE.h)(7)3. określić dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów;<br>PKZ(EE.h)(7)4 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;<br>PKZ(EE.h)(7)5. wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektronicznych;<br>PKZ(EE.h)(7)6 dobrać przyrządy pomiarowe do wskazanych parametrów elektrycznych; |
| 8) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;   | PKZ(EE.h)(8)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;<br>PKZ(EE.h)(8)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;<br>PKZ(EE.h)(8)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;<br>PKZ(EE.h)(8)4 przedstawić wyniki pomiarów w postaci tabel;<br>PKZ(EE.h)(8)5 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;   |
| 9) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie; | PKZ(EE.h)(9)1 posłużyć się dokumentacją techniczną;<br>PKZ(EE.h)(9)2 posłużyć się katalogami;<br>PKZ(EE.h)(9)3 posłużyć się instrukcjami obsługi;<br>PKZ(EE.h)(9)4 rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej;<br>PKZ(EE.h)(9)5 zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej;   |
| 10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz  | PKZ(EE.h)(10)1 dobrać narzędzia i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
| <p>wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p>                          | <p>elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)2 dobrać przyrządy pomiarowe i wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)3 ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(10)5 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p>   |
| <p>11) wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;</p> | <p>PKZ(EE.h)(11)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)2 analizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(11)3 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;<br/>PKZ(EE.h)(11)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych;<br/>PKZ(EE.h)(11)5 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;<br/>PKZ(EE.h)(11)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych;</p>   |
| <p>12) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p>   | <p>PKZ(EE.h)(12)1 zastosować programy symulacyjne do zobrazowania przeznaczenia i funkcji elementów, podzespołów i zespołów mechatronicznych;<br/>PKZ(EE.h)(12)2 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)3 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)4 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie schematów;<br/>PKZ(EE.h)(12)5 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń;<br/>PKZ(EE.h)(12)6 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych;<br/>PKZ(EE.h)(12)7 uruchomić i skonfigurować programy komputerowe do wykonywania rysunku technicznego maszynowego;<br/>PKZ(EE.h)(12)8 zastosować programy komputerowe do wykonywania rysunku technicznego maszynowego;</p> |
| <p><b>PKZ(EE.j)</b></p>   |  |
| <p>1) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;</p>   | <p>PKZ(EE.j)(1)1 wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;<br/>PKZ(EE.j)(1)2 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
|   | <p>PKZ(EE.j)(1)3 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu zmiennego;<br/>         PKZ(EE.j)(1)4 scharakteryzować przebieg napięcia jednofazowego;<br/>         PKZ(EE.j)(1)5 scharakteryzować przebieg napięcia trójfazowego;<br/>         PKZ(EE.j)(1)6 scharakteryzować przebieg napięcia prostokątnego;<br/>         PKZ(EE.j)(1)7 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach i półprzewodnikach;</p>   |
| 2) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;  | <p>PKZ(EE.j) (2)1 określić wartość średnią i skuteczną prądu przemiennego;<br/>         PKZ(EE.j)(2)2 określić wartość średnią przebiegu prostokątnego;<br/>         PKZ(EE.j)(2)3 zinterpretować wielkości opisujące prąd zmienny: okres, częstotliwość;<br/>         PKZ(EE.j)(2)4 zinterpretować wielkości opisujące przebieg prostokątny: okres, częstotliwość, wypełnienie;<br/>         PKZ(EE.j)(2)5 scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu zmiennego;<br/>         PKZ(EE.j)(2)6 zinterpretować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;</p>   |
| 3) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi zmienne;   | <p>PKZ(EE.j)(3)1 wyznaczyć okres przebiegu zmiennego;<br/>         PKZ(EE.j)(3)2 wyznaczyć częstotliwość przebiegu zmiennego;<br/>         PKZ(EE.j)(3)3 porównać parametry przebiegów zmiennych;<br/>         PKZ(EE.j)(3)4 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi zmienne;<br/>         PKZ(EE.j)(3)5 obliczyć wartości wielkości opisujących przebiegi zmienne;<br/>         PKZ(EE.j)(3)6 wyznaczyć wartości przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych prądu i napięcia;<br/>         PKZ(EE.j)(3)4. wykonać działania matematyczne na przebiegach zmiennych;</p>   |
| 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; | <p>PKZ(EE.j)(4)1 obliczyć wartość rezystancji/ prądu w obwodzie elektrycznym;<br/>         PKZ(EE.j)(4)2 obliczyć wartość napięcia w obwodzie elektrycznym;<br/>         PKZ(EE.j)(4)3 obliczyć wartość mocy w obwodzie elektrycznym;<br/>         PKZ(EE.j)(4)4 oszacować wartości rezystancji/ prądu/ napięcia w obwodzie elektrycznym;<br/>         PKZ(EE.j)(4)5 oszacować wartości rezystancji w obwodach z elementami półprzewodnikowymi;<br/>         PKZ(EE.j)(4)6 obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektrycznych;<br/>         PKZ(EE.j)(4)7 obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektronicznych;</p> |
| 5) interpretuje schematy ideowe, montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;   | <p>PKZ(EE.j)(5)1 zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych niesterowanych;<br/>         PKZ(EE.j)(5)2 zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych sterowanych;<br/>         PKZ(EE.j)(5)3 zinterpretować schematy ideowe układów</p>  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>wzmacniaczy;<br/>           PKZ(EE.j)(5)4 zinterpretować schematy ideowe układów filtrów pasywnych i aktywnych;<br/>           PKZ(EE.j)(5)5 zinterpretować schematy ideowe generatorów;<br/>           PKZ(EE.j)(5)6 zinterpretować schematy ideowe układów z elementami cyfrowymi;<br/>           PKZ(EE.j)(5)7 rozróżnić na podstawie schematów rodzaje układów regulacji;<br/>           PKZ(EE.j)(5)8 objaśnić na podstawie schematów budowę i zastosowanie układów regulacji;<br/>           PKZ(EE.j)(5)9. objaśnić schematy montażowe układów elektrycznych;<br/>           PKZ(EE.j)(5)9. objaśnić schematy montażowe układów elektronicznych;</p>  |
| <p>6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p>          | <p>PKZ(EE.j)(6)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)2 przeanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)3 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)4 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)5 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektrycznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)6 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektronicznych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)7 analizować otrzymane wyniki pomiarów;<br/>           PKZ(EE.j)(6)8 dobrać metodę pomiaru przebiegów w prostownikach sterowanych i niesterowanych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)9 dobrać metodę pomiaru przebiegów w generatorach;<br/>           PKZ(EE.j)(6)10 dobrać metodę pomiaru przebiegów we wzmacniaczach;<br/>           PKZ(EE.j)(6)11 dobrać metodę pomiaru przebiegów w filtrach;<br/>           PKZ(EE.j)(6)12 zastosować oscyloskop do pomiarów przebiegów stałych i zmiennych;<br/>           PKZ(EE.j)(6)13 dobrać metody pomiarowe do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;<br/>           PKZ(EE.j)(6)14 dobrać przyrządy do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji;</p> |
| <p>7) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;</p> | <p>PKZ(EE.j)(7)1 scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych i elektronicznych;<br/>           PKZ(EE.j)(7)2 przeanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych;<br/>           PKZ(EE.j)(7)3 dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków obciążenia;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>PKZ(EE.j)(7)4 dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;</p> <p>PKZ(EE.j)(7)5 określić wymagania eksploatacyjne elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(7)6 dobrać element elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(7)7 dobrać układ elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji;</p>  |
| 8) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;     | <p>PKZ(EE.j)(8)1. rozróżnić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)2. analizować pracę układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)3 wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)4 analizować pracę układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)5 wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)6 przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)7 wskazać istotne parametry elementów i podzespołów elektronicznych korzystając z dokumentacji;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)8 określić zależności pomiędzy parametrami elementów i podzespołów elektronicznych, a parametrami pracy układu;</p> <p>PKZ(EE.j)(8)9 określić funkcje członów układów regulacji;</p>   |
| 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów; | <p>PKZ(EE.j)(9)1 dokonać analizy pracy układów analogowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)2 dokonać analizy pracy układów cyfrowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)3 przeanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)4 określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)5 analizować pracę układów prostowniczych niesterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)6 analizować pracę układów prostowniczych sterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)7 wnioskuje o prawidłowości pracy układu wzmacniacza/ filtra/ generatora na podstawie schematu i wyników pomiarów;</p> <p>PKZ(EE.j)(9)8 wnioskuje o prawidłowości pracy układu cyfrowego na podstawie schematu i stanów logicznych;</p> |
| 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;  | <p>PKZ(EE.j)(10)1 dobrać rodzaj dokumentacji sporządzanej z wykonywanych prac;</p> <p>PKZ(EE.j)(10)2 wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p>   |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>PKZ(EE.j)(10)3 zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p> <p>PKZ(EE.j)(10)4 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w układach analogowych;</p> <p>PKZ(EE.j)(10)5 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w układach cyfrowych;</p> <p>PKZ(EE.j)(10)6 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w elektrycznych obwodach sterowania;</p> <p>PKZ(EE.j)(10)7 sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów w elektrycznych obwodach mocy;</p> |
| 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.   | <p>PKZ(EE.j)(11)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.j)(11)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.j)(11)3 uruchomić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.j)(11)4 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.j)(11)5 zastosować programy komputerowe wspomagające sporządzanie schematów ideowych i montażowych układów mechatronicznych;</p> |
| <b>PKZ(MG.r)</b>   |  |
| 1) rozróżnia zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego; | <p>PKZ(MG.r)(1)1 omówić zasady rysowania widoków i przekrojów;</p> <p>PKZ(MG.r)(1)2 omówić zasady wymiarowania widoków i przekrojów;</p> <p>PKZ(MG.r)(1)3 omówić zasady sporządzania rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(1)4 omówić zasady sporządzania rysunków schematycznych układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych oraz elektronicznych.</p>  |
| 2) sporządza szkice części maszyn;                                 | <p>PKZ(MG.r)(2)1 narysować i zwymiarować części maszyn w widokach i przekrojach;</p> <p>PKZ(MG.r)(2)2 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn;</p> <p>PKZ(MG.r)(2)3 sporządzić rysunki schematyczne układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych oraz elektronicznych;</p>   |
| 3) rozróżnia części maszyn i urządzeń;                             | <p>PKZ(MG.r)(3)1 scharakteryzować rodzaje części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)2 omówić budowę i zastosowanie części maszyn i urządzeń;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)3 wskazać zastosowanie części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(3)4 rozróżnić części maszyn i urządzeń w budowie urządzeń i systemów mechatronicznych;</p>   |
| 4) rozróżnia rodzaje połączeń;                                     | <p>PKZ(MG.r)(4)1 scharakteryzować poszczególne rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych;</p> <p>PKZ(MG.r)(4)2 rozróżnić połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie maszyn;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | PKZ(MG.r)(4)3 omówić zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych w budowie urządzeń mechatronicznych;  |
| 5) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;                                       | PKZ(MG.r)(5)1 scharakteryzować pojęcia związane z tolerowaniem wymiarów;<br>PKZ(MG.r)(5)2 scharakteryzować sposoby zapisu wymiarów tolerowanych w dokumentacji technologicznej;<br>PKZ(MG.r)(5)3 rozróżnić symbole tolerancji kształtu i położenia;<br>PKZ(MG.r)(5)4 omówić zastosowanie symboli tolerancji kształtu i położenia;<br>PKZ(MG.r)(5)5 określić rodzaj pasowania na podstawie obliczonych wartości luzów (wcisków) granicznych;   |
| 6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;                           | PKZ(MG.r)(6)1 scharakteryzować najważniejsze materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn;<br>PKZ(MG.r)(6)2 omówić właściwości i zastosowanie głównych metali i ich stopów;<br>PKZ(MG.r)(6)3 scharakteryzować najważniejsze materiały eksploatacyjne stosowane w przemyśle maszynowym;<br>PKZ(MG.q)(6)4 scharakteryzować techniki i metody kontroli wymiarowej części maszyn;<br>PKZ(MG.q)(6)6 scharakteryzować techniki i metody kontroli własności mechanicznych materiałów;<br>PKZ(MG.q)(6)7 zastosować informacje techniczne dotyczące jakości zawarte w normach; |
| 7) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;                                     | PKZ(MG.r)(7)1 rozpoznać środki transportu wewnętrznego;<br>PKZ(MG.r)(7)2 scharakteryzować środki transportu wewnętrznego stosowane w zakładach przemysłu maszynowego;<br>PKZ(MG.r)(7)3 omówić zasady doboru środków transportu wewnętrznego;<br>PKZ(MG.r)(8)4 dobrać środek transportu do określonych warunków linii technologicznych i montażowych;  |
| 8) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;                          | PKZ(MG.r)(8)1 rozróżnić sposoby składowania surowców i podzespołów produkcyjnych oraz odpadów;<br>PKZ(MG.r)(8)2 omówić zasady składowania surowców i podzespołów produkcyjnych;<br>PKZ(MG.r)(8)3 omówić zasady składowania odpadów;   |
| 9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej; | PKZ(MG.r)(9)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe i kontrolne stosowane w budowie maszyn;<br>PKZ(MG.r)(9)2 omówić zastosowanie przyrządów kontrolnych i pomiarowych;<br>PKZ(MG.r)(9)3 omówić sposób pomiaru przyrządami kontrolnymi i pomiarowymi;<br>PKZ(MG.r)(9)4 określić błędy pomiarowe podczas pomiarów i kontroli;<br>PKZ(MG.r)(9)5 zinterpretować i opracować wyniki pomiarów;  |
| 10) wykonać pomiary warsztatowe;   | PKZ(MG.r)(10)1 rozróżnić przyrządy kontrolne i pomiarowe;<br>PKZ(MG.r)(10)2 dobrać przyrządy kontrolne i pomiarowe zgodnie z wymogami jakościowymi wyrobów oraz określonych warunków pomiaru;<br>PKZ(MG.r)(10)3 wykonać pomiary części maszyn;  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
|   | PKZ(MG.r)(10)4 opracować i zinterpretować wyniki pomiarów bezpośrednich i pośrednich;   |
| 11) wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej;  | PKZ(MG.r)(11)1 dobrać operacje obróbki ręcznej;<br>PKZ(MG.r)(11)2 zastosować operacje obróbki ręcznej;<br>PKZ(MG.r)(11)3 ocenić jakość wykonanej obróbki ręcznej;   |
| 12) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń; | PKZ(MG.r)(12)1 rozróżnić narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu części maszyn i urządzeń;<br>PKZ(MG.r)(12)2 dobrać narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu części maszyn i urządzeń;<br>PKZ(MG.r)(12)3 scharakteryzować przyrządy kontro-pomiarowe do oceny jakości montażu;<br>PKZ(MG.r)(12)4 dobrać przyrządy kontro-pomiarowe do oceny jakości montażu;   |
| 13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.                      | PKZ(MG.r)(13)1 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;<br>PKZ(MG.r)(13)2 uruchomić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br>PKZ(MG.r)(13)3 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;<br>PKZ(MG.r)(13)4 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych;<br>PKZ(MG.r)(13)5 sporządzić rysunki schematyczne elementów mechanicznych z wykorzystaniem programów komputerowych;                                 |
| <b>PKZ(MG.q)</b>  |   |
| 1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej i automatyki;              | PKZ(MG.q)(1)1 wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych na: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, naciski powierzchniowe, skręcanie, zginanie;<br>PKZ(MG.q)(1)2 wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych dla złożonych przypadków wytrzymałościowych;<br>PKZ(MG.q)(1)3 dobrać łożyska ślizgowe i toczne do zadanych obciążeń i warunków pracy;<br>PKZ(MG.q)(1)4 zinterpretować zapis matematyczny członów układów regulacji;<br>PKZ(MG.q)(1)5 rozróżnić parametry członów układów regulacji; |
| 2) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem programów komputerowych;             | PKZ(MG.q)(2)1 wskazać programy komputerowe wykorzystywane do tworzenia rysunków technicznych;<br>PKZ(MG.q)(2)2 określić przydatność programów komputerowych do tworzenia rysunków technicznych;<br>PKZ(MG.q)(2)3 uruchomić programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;<br>PKZ(MG.q)(2)4 skonfigurować programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;<br>PKZ(MG.q)(2)5 zastosować programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych;  |
| 3) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;             | PKZ(MG.q)(3)1 scharakteryzować rodzaje korozji;<br>PKZ(MG.q)(3)2 określić przyczyny korozji układów mechatronicznych;<br>PKZ(MG.q)(3)3 rozróżnić metody ochrony czasowej i stałej przed   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>korozją;<br/>PKZ(MG.q)(3)4 dobrać metody ochrony czasowej i stałej przed korozją;</p>   |
| 4) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;   | <p>PKZ(MG.q)(4)1 scharakteryzować techniki i metody obróbki skrawaniem części mechanicznych;<br/>PKZ(MG.q)(4)2 scharakteryzować techniki i metody obróbki plastycznej;<br/>PKZ(MG.q)(4)3 scharakteryzować techniki i metody odlewania części mechanicznych;<br/>PKZ(MG.q)(4)4 rozróżnić sposoby spajania metali i stopów;</p>  |
| 5) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;  | <p>PKZ(MG.q)(5)1 dobrać narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy, urządzenia do wykonywanych zadań obróbkowych;<br/>PKZ(MG.q)(5)2 omówić materiały do wykonywanych zadań obróbkowych;<br/>PKZ(MG.q)(5)3 wyjaśnić działanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;<br/>PKZ(MG.q)(5)4 określić zastosowanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym;<br/>PKZ(MG.q)(5)5 posłużyć się dokumentacją techniczną, DTR, PN, instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń technologicznych;</p> |
| 6) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;  | <p>PKZ(MG.q)(6)1 scharakteryzować techniki kontroli wymiarowej części maszyn;<br/>PKZ(MG.q)(6)2 scharakteryzować metody kontroli wymiarowej części maszyn;<br/>PKZ(MG.q)(6)3 scharakteryzować techniki i metody kontroli własności mechanicznych materiałów;<br/>PKZ(MG.q)(6)4 wykorzystać informacje techniczne zawarte w normach dotyczące kontroli jakości;</p>   |
| 7) określa budowę i działanie maszyn i urządzeń;   | <p>PKZ(MG.q)(7)1 rozpoznać części maszyn i urządzeń;<br/>PKZ(MG.q)(7)2 rozpoznać mechanizmy stosowane w maszynach i urządzeniach;<br/>PKZ(MG.q)(7)3 rozróżnić symbole na schematach układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)4 analizować schematy funkcjonalne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(7)5 analizować schematy kinematyczne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;</p>                                      |
| 8) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych; | <p>PKZ(MG.q)(8)1 zastosować informacje techniczne dotyczące maszyn i urządzeń mechanicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)2 analizować schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń mechatronicznych;<br/>PKZ(MG.q)(8)3 określić zastosowanie materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;<br/>PKZ(MG.q)(8)4 określić właściwości materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne;</p>    |
| 9) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów;  | <p>PKZ(MG.q)(9)1 dobrać przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne do pomiarów;</p>  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>PKZ(MG.q)(9)2 wykonać pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi;</p> <p>PKZ(MG.q)(9)3 dobrać przyrządy czujnikowe, elektroniczne oraz mikroskopy warsztatowe;</p> <p>PKZ(MG.q)(9)4 wykonać pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych, elektronicznych oraz mikroskopów warsztatowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(9)5 omówić zasady konserwacji i przechowywania przyrządów pomiarowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(9)6 konserwować i przechowywać przyrządy pomiarowe;</p>      |
| 10) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.                                       | <p>PKZ(MG.q)(10)1 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(MG.q)(10)2 skonfigurować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(MG.q)(10)3 wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> <p>PKZ(MG.q)(10)4 sporządzić rysunki schematyczne układów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> |
| <b>EE.02.1</b>   |   |
| 1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;                                    | <p>EE.02.1(1)1 omówić rodzaje części maszyn i urządzeń;</p> <p>EE.02.1(1)2 omówić budowę i zastosowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;</p> <p>EE.02.1(1)3 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne;</p>   |
| 2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;                                  | <p>EE.02.1(2)1 omówić zasady pomiarów wielkości geometrycznych części maszyn;</p> <p>EE.02.1(2)2 dobrać metody pomiaru przyrządami suwmiarkowymi;</p> <p>EE.02.1(2)3 dobrać metody pomiaru przyrządami mikrometrycznymi;</p> <p>EE.02.1(2)4 omówić zasady pomiarów wielkości geometrycznych za pomocą przyrządów czujnikowych, elektronicznych;</p>   |
| 3) dobiera materiały konstrukcyjne;  | <p>EE.02.1(3)1 odczytać własności i przeznaczenie materiałów konstrukcyjnych z norm i katalogów;</p> <p>EE.02.1(3)2 określić parametry mające wpływ na dobór materiałów konstrukcyjnych;</p> <p>EE.02.1(3)3 dobrać materiały konstrukcyjne uwzględniając warunki pracy oraz obciążenie części maszyn;</p>   |
| 4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;  | <p>EE.02.1(4)1 rozpoznać operacje obróbki ręcznej i maszynowej;</p> <p>EE.02.1(4)2 dobrać i wykonać operacje obróbki ręcznej;</p> <p>EE.02.1(4)3 zaplanować rodzaj i zakres obróbki maszynowej;</p> <p>EE.02.1(4)4 zaplanować operacje obróbki ręcznej i maszynowej;</p>  |
| 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych; | <p>EE.02.1(5)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie wyglądu i parametrów;</p> <p>EE.02.1(5)2 dobrać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie dokumentacji technologicznej;</p> <p>EE.02.1(5)3 sporządzić karty technologiczne montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;</p>   |
| 6) ocenia stan   | <p>EE.02.1(6)1 określić metody weryfikacji części mechanicznych;</p>  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
| techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;                | EE.02.1(6)2 dobrać metody weryfikacji części mechanicznych;<br>EE.02.1(6)3 wykonać weryfikację części podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;   |
| 7) dobiera techniki łączenia materiałów;  | EE.02.1(7)1 określić czynniki decydujące o wyborze właściwej techniki łączeni materiałów;<br>EE.02.1(7)2 dobrać metody łączenia metali i ich stopów;<br>EE.02.1(7)3 dobrać metody łączenia materiałów niemetalowych;   |
| 8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;     | EE.02.1(8)1 określić czynniki decydujące o wyborze narzędzi do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(8)2 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(8)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;  |
| 9) wykonać montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;                    | EE.02.1(9)1 określić czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(9)2 zaplanować czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(9)3 wykonać czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.3(9)4 wykonać montaż w kolejności zgodnej z instrukcją;   |
| 10) kontroluje jakość wykonanego montażu podzespołów i zespołów mechanicznych.        | EE.02.1(10)1 omówić metody kontroli jakości montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(10)2 dobrać metodę kontroli jakości montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;<br>EE.02.1(10)3 wykonać kontrolę jakości wykonanego montażu podzespołów mechanicznych;  |
| <b>EE.02.2</b>  |  |
| 1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych; | EE.02.2(1)1 wyjaśnić budowę układów wytwarzania sprężonego powietrza;<br>EE.02.2(1)2 wymienić rodzaje sprężarek ze względu na ich budowę;<br>EE.02.2(1)3 wyjaśnić budowę sprężarek;<br>EE.02.2(1)4 wymienić rodzaje napędów pneumatycznych;<br>EE.02.2(1)5 wyjaśnić budowę napędów pneumatycznych;<br>EE.02.2(1)6 wyjaśnić budowę zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(1)7 wyjaśnić budowę układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych;<br>EE.02.2(1)8 wyjaśnić budowę akumulatorów hydraulicznych<br>EE.02.2(1)9 wymienić rodzaje pomp hydraulicznych ze względu na ich budowę;<br>EE.02.2(1)10 wyjaśnić budowę pomp hydraulicznych;<br>EE.02.2(1)11 wymienić rodzaje napędów hydraulicznych;<br>EE.02.2(1)12 wyjaśnić budowę napędów hydraulicznych;<br>EE.02.2(1)13 wyjaśnić budowę zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(1)14 określić budowę elementów podzespołów |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
|   | <p>i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o wykonane oględziny, symbole, dane katalogowe, lub wykonane pomiary;<br/>EE.02.2(1)15 określić budowę elementów podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o wykonane oględziny, symbole, dane katalogowe, lub wykonane pomiary;</p>   |
| 2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego; | <p>EE.02.2(2)1 określić obszary zastosowania układów sterowania pneumatycznego;<br/>EE.02.2(2)2 zinterpretować własności fizyczne sprężonego powietrza;<br/>EE.02.2(2)3 określić zalety i wady sterowania pneumatycznego na tle innych układów sterowania (hydraulicznego, elektrycznego);<br/>EE.02.2(2)4 wyjaśnić działanie układów wytwarzania sprężonego powietrza;<br/>EE.02.2(2)5 wyjaśnić działanie układów przygotowania sprężonego powietrza (filtra, reduktora, smarownicy);<br/>EE.02.2(2)6 wyjaśnić działanie napędów pneumatycznych;<br/>EE.02.2(2)7 wyjaśnić działanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.2(2)8 określić obszary zastosowania układów sterowania hydraulicznego<br/>EE.02.2(2)9 interpretuje własności fizyczne cieczy pod ciśnieniem;<br/>EE.02.2(2)10 określić zalety i wady sterowania hydraulicznego na tle innych układów sterowania (pneumatycznego, elektrycznego);<br/>EE.02.2(2)11 wyjaśnić działanie układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych;<br/>EE.02.2(2)12 wyjaśnić działanie akumulatorów hydraulicznych;<br/>EE.02.2(2)13 wyjaśnić działanie napędów hydraulicznych;<br/>EE.02.2(2)14 wyjaśnić działanie zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.2(2)15 określić działanie układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego;<br/>EE.02.2(2)16 określić rodzaj i zakres zasilania układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego;<br/>EE.02.2(2)17 podłączyć elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne do zasilania;<br/>EE.02.2(2)18 scharakteryzować działanie układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego;<br/>EE.02.2(2)19 określić rodzaj i zakres zasilania układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego;<br/>EE.02.2(2)20 podłączyć elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne do zasilania;</p> |
| 3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;  | <p>EE.02.2(3)1 zidentyfikować na schematach elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br/>EE.02.2(3)2 zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br/>EE.02.2(3)3 rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.02.2(3)4 rozróżnić rodzaje sterowania zaworami pneumatycznymi i elektropneumatycznymi;<br/>EE.02.2(3)5 zidentyfikować na schematach elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne;<br/>EE.02.2(3)6 zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne;<br/>EE.02.2(3)7 rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.2(3)8 rozróżnić rodzaje sterowania zaworami hydraulicznymi;<br/>EE.02.2(3)9 dobrać elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne zgodnie z podanym schematem ideowym;<br/>EE.02.2(3)10 sklasyfikować elementy, podzespoły, zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne na podstawie ich budowy;<br/>EE.02.2(3)11 dobrać elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne spośród dostępnych zgodnie z podanym schematem ideowym;<br/>EE.02.2(3)12 sklasyfikować elementy, podzespoły, zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne na podstawie ich budowy;</p>   |
| <p>4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;</p> | <p>EE.02.2(4)1 rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.2(4)2 objaśnić zastosowanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.2(4)3 rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne);<br/>EE.02.2(4)4 objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne);<br/>EE.02.2(4)5 rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.2(4)6 objaśnić zastosowanie zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.2(4)7 rozróżnić parametry podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne);<br/>EE.02.2(4)8 objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne);<br/>EE.02.2(4)9 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;<br/>EE.02.2(4)10 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.<br/>EE.02.2(4)11 określić parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary;<br/>EE.02.2(4)12 zidentyfikować funkcje elementów, podzespołów</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o symbole, dane katalogowe lub wykonane pomiary.  |
| 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych; | EE.02.2(5)1 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(5)2 dobrać odpowiednie źródła zasilania pneumatycznego;<br>EE.02.2(5)3 zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(5)4 dobrać odpowiednie źródła zasilania hydraulicznego;<br>EE.02.2(5)5 dobrać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne / hydraulicznych i elektrohydraulicznych zgodnie z dokumentacją;<br>EE.02.2(5)6 zastosować odpowiednie źródła zasilania;<br>EE.02.2(5)7 nastawić wartości parametrów elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;  |
| 6) wykonać pomiary podstawowych wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych;                                  | EE.02.2(6)1 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(6)2 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(6)3 rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(6)4 wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(6)5 wykonać pomiary ciśnienia w urządzeniach i systemach pneumatycznych / hydraulicznych;<br>EE.02.2(6)6 wykonać pomiary napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych; |
| 7) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;         | EE.02.2(7)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(7)2 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(7)3 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(7)4 wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(7)5 dobrać odpowiednie narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;                             |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | EE.02.2(7)6 posłużyć się narzędziami do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;  |
| 8) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu; | EE.02.2(8)1 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączania) w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(8)2 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(8)3 określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączania) w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(8)4 wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(8)5 zlokalizować usterki elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(8)6 ustalić przyczyny niepoprawnego działania elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(8)7 zlokalizować błędy w podłączeniach elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(8)8 usuwać błędy montażowe; |
| 9) wykonać montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;                        | EE.02.2(9)1 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br>EE.02.2(9)2 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(9)3 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(9)4 określić rodzaje przyłączy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(9)5 określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliczne i elektrohydrauliczne;<br>EE.02.2(9)6 wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(9)7 określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(9)8 określić rodzaje przyłączy elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(9)9 zaplanować czynności montażowe;<br>EE.02.2(9)10 zmontować elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne / hydrauliczne i elektrohydrauliczne zgodnie z dokumentacją;<br>EE.02.2(9)11 podłączyć urządzenia i systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne do źródeł zasilania;                     |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
|   | EE.02.2(9)12 wykonać demontaż urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;   |
| 10) kontroluje jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;                | EE.02.2(10)1 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(10)2 zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(10)3 określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(10)4 zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(10)5 zdiagnozować poprawność wykonanego montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(10)6 zidentyfikować usterki w zmontowanych urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(10)7 skontrolować przebieg prac podczas realizacji montażu;  |
| 11) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją. | EE.02.2(11)1 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.2(11)2 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;<br>EE.02.2(11)3 analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(11)4 wyjaśnić działanie urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne;<br>EE.02.2(11)5 porównać wykonany montaż elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych z dokumentacją techniczną;<br>EE.02.2(11)6 dokonać analizy działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.2(11)7 weryfikować działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych na podstawie opisu działania lub diagramów stanów i diagramów funkcyjnych; |
| <b>EE.02.3</b>  |  |
| 1) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                                   | EE.02.3(1)1 określić parametry elementów elektrycznych;<br>EE.02.3(1)2 określić parametry podzespołów elektrycznych;<br>EE.02.3(1)3 określić parametry elementów elektronicznych;<br>EE.02.3(1)4 określić parametry podzespołów elektronicznych;   |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | EE.02.3(1)5 odczytać parametry z tabliczki znamionowej podzespołów elektrycznych i elektronicznych;   |
| 2) charakteryzuje funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                                   | EE.02.3(2)1 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;<br>EE.02.3(2)2 scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektronicznych;<br>EE.02.3(2)3 wyjaśnić działanie elektrycznych elementów sterowania stycznikowo-przełącznikowego: styczników, przełączników, przełączników czasowych;<br>EE.02.3(2)4 wyjaśnić działanie sensorów zbliżeniowych: indukcyjnych, pojemnościowych, magnetycznych, optycznych;   |
| 3) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;  | EE.02.3(3)1 objaśnić działanie styczników, przełączników, przełączników czasowych;<br>EE.02.3(3)2 określić przeznaczenie przełączników logicznych, sterowników PLC;<br>EE.02.3(3)3 omówić schemat połączeń sterownika PLC;<br>EE.02.3(3)4 omówić schemat połączeń sensorów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(3)5 określić przeznaczenie czujników i innych układów sterowania elektronicznego;<br>EE.02.3(3)6 objaśnić działanie układów sterowania elektrycznego w oparciu o schematy połączeń;<br>EE.02.3(3)7 wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego w oparciu o schematy połączeń;                |
| 4) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych; | EE.02.3(4)1 zidentyfikować podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;<br>EE.02.3(4)2 rozróżnić podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów;<br>EE.02.3(4)3 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie ze schematem;<br>EE.02.3(4)4 dobrać podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z parametrami;  |
| 5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                 | EE.02.3(5)1 zidentyfikować narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(5)2 rozróżnić narzędzia przeznaczone do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(5)3 określić czynniki decydujące o wyborze narzędzi przeznaczonych do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(5)4 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych;<br>EE.02.3(5)5 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektronicznych; |
| 6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych                                    | EE.02.3(6)1 określić metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(6)2 dobrać metody weryfikacji elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
| przygotowanych do montażu;  | EE.02.3(6)3 oceniać stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych przygotowanych do montażu;<br>EE.02.3(6)4 oceniać stan techniczny elementów i podzespołów elektronicznych przygotowanych do montażu;<br>EE.02.3(6)5 zlokalizować usterki elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;<br>EE.02.3(6)6 ustalić przyczyny niesprawności elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;   |
| 7) wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                           | EE.02.3(7)1 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych;<br>EE.02.3(7)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;<br>EE.02.3(7)3 zmontować podzespoły elektryczne i elektroniczne zgodnie z dokumentacją;<br>EE.02.3(7)4 podłączyć elementy i podzespoły elektroniczne i elektroniczne do źródeł zasilania;<br>EE.02.3(7)5 posłużyć się narzędziami zgodnie z przeznaczeniem;<br>EE.02.3(7)6 wykonać montaż w kolejności zgodnej z instrukcją;<br>EE.02.3(7)7 dobrać połączenia elementów i podzespołów zgodnie z dokumentacją;  |
| 8) kontroluje jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;                           | EE.02.3(8)1 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych;<br>EE.02.3(8)2 skontrolować jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;<br>EE.02.3(8)3 zidentyfikować poprawność wykonanego montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.3(8)4 zidentyfikować usterki w urządzeniach i systemach elektrycznych i elektronicznych po wykonanym montażu;<br>EE.02.3(8)5 wykonać pomiary kontrolne po wykonanym montażu;<br>EE.02.3(8)6 sprawdzić jakość montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych poprzez pomiary ciągłości połączeń elektrycznych; |
| 9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną. | EE.02.3(9)1 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych z dokumentacją techniczną.<br>EE.02.3(9)2 sprawdzić zgodność montażu elementów i podzespołów elektronicznych z dokumentacją techniczną.<br>EE.02.3(9)3 porównać rozmieszczenie elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną;<br>EE.02.3(9)4 dokonać analizy połączeń elektrycznych po wykonanym montażu;<br>EE.02.3(9)5 zinterpretować wyniki pomiarów wielkości elektrycznych wykonanych po realizacji montażu;  |
| <b>EE.02.4</b>  |   |
| 1) wyjaśnia budowę oraz zasadę działania urządzeń i systemów mechatronicznych;                                  | EE.02.4(1)1 wyjaśnić budowę układów elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.4(1)2 wyjaśnić zasadę działania urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.4(1)3 wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(1)4 wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(1)5 wyjaśnić budowę urządzeń mechanicznych;<br/>EE.02.4(1)6 wyjaśnić zasadę działania urządzeń mechanicznych;<br/>EE.02.4(1)7 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych urządzeniach i systemach mechatronicznych;<br/>EE.02.4(1)8 omówić budowę sterowników PLC;<br/>EE.02.4(1)9 wskazać moduły funkcjonalne sterownika;<br/>EE.02.4(1)10 wskazać elementy i podzespoły układów sterowania;<br/>EE.02.4(1)11 wskazać elementy i podzespoły układów wykonawczych;</p>   |
| 2) rozpoznaje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne;                                     | <p>EE.02.4(2)1 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)2 scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)3 wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(2)4 rozróżnić rodzaje zasilania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(2)5 określić rodzaje i wartości napięć zasilających urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(2)6 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(2)7 rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p>  |
| 3) rozróżnia parametry urządzeń i systemów mechatronicznych;   | <p>EE.02.4(3)1 odczytać dane znamionowe urządzeń;<br/>EE.02.4(3)2 zinterpretować dane z tabliczki znamionowej;<br/>EE.02.4(3)3 określić parametry urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie opisów, tabliczek znamionowych, dokumentacji;<br/>EE.02.4(3)4 wyjaśnić zastosowanie urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie ich parametrów;<br/>EE.02.4(3)5 określić parametry zasilania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(3)6 określić parametry urządzeń zasilających systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne;<br/>EE.02.4(3)7 określić parametry zasilania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br/>EE.02.4(3)8 określić parametry urządzeń zasilających systemy hydrauliczne i elektrohydrauliczne;</p> |
| 4) instaluje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów; | <p>EE.02.4.(4)1 zainstalować oprogramowanie do programowania układów programowalnych;<br/>EE.02.4.(4)2 zainstalować oprogramowanie do wizualizacji procesów;<br/>EE.02.4.(4)3 zainstalować oprogramowanie do symulacji procesów;</p>  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
|   | <p>EE.02.4.(4)4 zainstalować oprogramowanie do programowania i symulacji robotów;<br/>EE.02.4.(4)5 zainstalować oprogramowanie do programowania i symulacji maszyn CNC;<br/>EE.02.4(4)6 określić wymagania instalacyjne oprogramowania;<br/>EE.02.4(4)7 zastosować nośniki oprogramowania;<br/>EE.02.4(4)8 zinterpretować komunikaty podczas procesu instalacji oprogramowania;</p>  |
| 5) określa metody sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych;                     | <p>EE.02.4(5)1 omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń;<br/>EE.02.4(5)2 analizować dokumentację techniczną – ruchową w zakresie sprawdzania bloków funkcjonalnych i urządzeń;<br/>EE.02.4(5)3 rozróżnić metody i przyrządy do pomiaru parametrów;<br/>EE.02.4(5)4 zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów;<br/>EE.02.4(5)5 wyjaśnić sposoby sprawdzania parametrów urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(5)6 określić sposoby uruchamiania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego;<br/>EE.02.4(5)7 omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(5)8 monitorować pracę urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br/>EE.02.4(5)9 monitorować pracę urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;</p> |
| 6) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi; | <p>EE.02.4(6)1 rozróżnić media robocze urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>EE.02.4(6)2 rozróżnić gniazda, wtyki i przyłącza mediów roboczych;<br/>EE.02.4(6)3 podłączyć źródła napięcia;<br/>EE.02.4(6)4 podłączyć źródła sprężonego powietrza;<br/>EE.02.4(6)5 podłączyć źródła cieczy hydraulicznych;<br/>EE.02.4(6)6 podłączyć zasilanie do układów sterowania;<br/>EE.02.4(6)7 podłączyć układy bezpieczeństwa;<br/>EE.02.4(6)8 dokonać kontroli prawidłowości podłączeń do układów zasilania na podstawie dokumentacji;<br/>EE.02.4(6)9 zastosować określoną w instrukcji kolejność podłączeń źródeł zasilania;<br/>EE.02.4(6)10 zastosować zasady bezpieczeństwa przy podłączaniu urządzeń;</p>  |
| 7) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z instrukcją;                  | <p>EE.02.4(7)1 analizować dokumentację techniczną – ruchową w zakresie uruchomienia urządzeń;<br/>EE.02.4(7)2 uruchomić bloki funkcjonalne urządzenia w określonej kolejności;<br/>EE.02.4(7)3 przeprowadzić próby działania bloków funkcjonalnych i urządzeń;<br/>EE.02.4(7)4 sprawdzić działanie układów bezpieczeństwa;<br/>EE.02.4(7)5 zastosować zasady bezpieczeństwa przy</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
|   | uruchamianiu urządzeń;   |
| 8) wykonać regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;                      | EE.02.4(8)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie regulacji parametrów urządzeń;<br>EE.02.4(8)2 rozróżnić obiekty regulacji parametrów urządzeń;<br>EE.02.4(8)3 zastosować nastawy parametrów zgodnie z instrukcją;<br>EE.02.4(8)4 skontrolować nastawy parametrów zgodnie z instrukcją;<br>EE.02.4(8)5 zastosować zasady bezpieczeństwa przy regulacji parametrów urządzeń;   |
| 9) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.                     | EE.02.4(9)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie pracy urządzeń;<br>EE.02.4(9)2 rozróżnić bloki funkcjonalne urządzeń;<br>EE.02.4(9)3 skontrolować parametry pracy urządzenia zgodnie z instrukcją;<br>EE.02.4(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa przy kontroli działania urządzeń;   |
| <b>EE.02.5</b>  |  |
| 1) rozróżnia i dobiera metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych; | EE.02.5(1)1 określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń;<br>EE.02.5(1)2 zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji.<br>EE.02.5(1)3 omówić metody wykonania przeglądów urządzeń;<br>EE.02.5(1)4 omówić metody wykonania konserwacji urządzeń;<br>EE.02.5(1)5 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;<br>EE.02.5(1)6 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych.<br>EE.02.5(1)7 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;<br>EE.02.5(1)8 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.<br>EE.02.5(1)9 określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych;<br>EE.02.5(1)10 dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych. |
| 2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;                       | EE.02.5(2)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie monitorowania pracy urządzeń;<br>EE.02.5(2)2 uruchomić program monitorujący pracę urządzenia;<br>EE.02.5(2)3 odczytać komunikaty z monitoringu urządzenia;<br>EE.02.5(2)4 zdiagnozować stan urządzenia na podstawie komunikatów monitoringu;<br>EE.02.5(2)5 zastosować procedury wynikające z komunikatów monitoringu urządzeń;  |
| 3) wykonać przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;           | EE.02.5(3)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie przeglądów technicznych urządzeń;<br>EE.02.5(3)2 scharakteryzować wymagania przeglądowe;<br>EE.02.5(3)3 zaplanować prace przeglądowe;<br>EE.02.5(3)4 przeprowadzić oględziny urządzenia zgodnie z  |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>instrukcją;<br/>EE.02.5(3)5 zinterpretować wyniki oględzin zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(3)6 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas przeglądu technicznego;<br/>EE.02.5(3)7 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzania pomiarów;</p>  |
| 4) wykonać pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych;                           | <p>EE.02.5(4)1 analizować dokumentację techniczno – ruchową w zakresie pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach;<br/>EE.02.5(4)2 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych;<br/>EE.02.5(4)3 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych;<br/>EE.02.5(4)4 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów;<br/>EE.02.5(4)5 przeprowadzić i pomiary parametrów zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(4)6 odczytać wyniki pomiarów;<br/>EE.02.5(4)7 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych;</p>  |
| 5) przygotowuje materiały, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji; | <p>EE.02.5(5)1 rozróżnić materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)2 scharakteryzować materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)3 dobrać materiały do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)4 przygotować urządzenie do konserwacji;<br/>EE.02.5(5)5 dobrać środki bezpieczeństwa niezbędne podczas konserwacji;</p>  |
| 6) wykonać konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;   | <p>EE.02.5(6)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania konserwacji;<br/>EE.02.5(6)2 przygotować materiały do przeprowadzania konserwacji;<br/>EE.02.5(6)2 przeprowadzić konserwację zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(6)3 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas prac konserwacyjnych;</p>   |
| 7) wykonać wymianę elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;                               | <p>EE.02.5(7)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania wymiany elementów;<br/>EE.02.5(7)2 rozróżnić elementy i podzespoły do wymiany;<br/>EE.02.5(7)3 scharakteryzować elementy i podzespoły do wymiany;<br/>EE.02.5(7)4 dobrać elementy do wymiany;<br/>EE.02.5(7)5 dobrać narzędzia do wymiany elementów i podzespołów;<br/>EE.02.5(7)6 przeprowadzić wymianę elementów i podzespołów zgodnie z instrukcją;<br/>EE.02.5(7)7 skontrolować jakość prac wymiany elementów i podzespołów ;<br/>EE.02.5(7)8 sporządzić protokoły z wykonanych prac;<br/>EE.02.5(7)9 zastosować zasady bezpieczeństwa podczas wymiany elementów i podzespołów;</p> |
| 8) ocenia jakość wykonanych prac związanych  | <p>EE.02.5(8)1 omówić metody kontroli jakości prac konserwacyjnych;</p>  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
| z konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych.                  | EE.02.5(8)2 scharakteryzować wykonane prace konserwacyjne;<br>EE.02.5(8)3 skontrolować jakość wykonanych prac konserwacyjnych zgodnie z instrukcją;<br>EE.02.5(8)4 ocenić jakość wykonanych prac konserwacyjnych;<br>EE.02.5(8)5 sporządzić protokoły z oceny jakości prac konserwacyjnych;  |
| <b>EE.21.1</b>   |  |
| 1) ustala zakres prac eksploatacyjnych;                              | EE.21.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.1(1)2 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń;<br>EE.21.1(1)3 zaplanować prace z zakresu eksploatacji;<br>EE.21.1(1)4 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji;<br>EE.21.1(1)5 wykonać z prace dotyczących eksploatacji;   |
| 2) dobiera metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych; | EE.21.1(2)1 rozróżnić metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.1(2)2 scharakteryzować metody eksploatacji;<br>EE.21.1(2)3 wskazać metodę eksploatacji urządzenia;<br>EE.21.1(2)4 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji;<br>EE.21.1(2)5 nadzorować realizację eksploatacji urządzeń;<br>EE.21.1(2)6 objaśnić metody eksploatacji przekształtników energoelektronicznych;<br>EE.21.1(2)7 objaśnić metody eksploatacji maszyn elektrycznych – silników, serwonapędów;<br>EE.21.1(2)8 objaśnić prace eksploatacyjne przy obsłudze elementów układów regulacji;<br>EE.21.1(2)9 opisać prace eksploatacyjne przy sieci komunikacyjnych;<br>EE.21.1(2)10 rozróżnić zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.1(2)12 scharakteryzować zasady obsługi urządzenia;<br>EE.21.1(2)13 dobrać procedurę obsługi do procesu technologicznego;<br>EE.21.1(2)14 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji;<br>EE.21.1(2)15 nadzorować eksploatację urządzeń;<br>EE.21.1(2)16 zinterpretować dane techniczne sterowników programowalnych;<br>EE.21.1(2)17 opisać prace eksploatacyjne przy sterownikach programowalnych;<br>EE.21.1(2)18 objaśnić działanie CPU sterownika;<br>EE.21.1(2)19 scharakteryzować moduły sterownika PLC;<br>EE.21.1(2)20 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu przemiennego;<br>EE.21.1(2)21 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu stałego;<br>EE.21.1(2)22 opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami pierścieniowymi;<br>EE.21.1(2)23 objaśnić oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieć zasilającą; |



|   |  |
|---|--|
| <p>3) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;</p>   | <p>EE.21.1(3)1 dobrać metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>         EE.21.1(3)2 zastosować zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br/>         EE.21.1(3)3 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny oraz zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy obsłudze maszyn i urządzeń;<br/>         EE.21.1(3)4 dobrać programy do komputerowego wspomaganie obsługi maszyn i urządzeń;<br/>         EE.21.1(3)5 określić zasady rozbudowy układu sterowania o dodatkowe moduły;<br/>         EE.21.1(3)6 określić media zasilania i komunikacji sterownika;<br/>         EE.21.1(3)7 zinterpretować wyniki symulacji przebiegów procesów regulacji;<br/>         EE.21.1(3)8 formułować wnioski odnośnie zmiany nastaw regulatorów i parametrów układów regulacji na podstawie wyników symulacji procesów;<br/>         EE.21.1(3)9 scharakteryzować cechy konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie;<br/>         EE.21.1(3)10 wskazać różnice obrabiarek CNC w stosunku do obrabiarek konwencjonalnych;<br/>         EE.21.1(3)11 wymienić i podać znaczenie głównych kodów programowania w standardzie ISO;<br/>         EE.21.1(3)12 scharakteryzować układy współrzędnych oraz punkty charakterystyczne w typowych obrabiarkach CNC.<br/>         EE.21.1(3)13 scharakteryzować sposoby programowania obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.1(3)14 omówić podstawowe cykle obróbkowe stosowane w programach CNC;<br/>         EE.21.1(3)15 omówić narzędzia i głowice narzędziowe obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.1(3)16 omówić ustawianie narzędzia i mocowanie przedmiotów w obrabiarkach CNC;<br/>         EE.21.1(3)17 omówić elastyczne systemy wytwarzania;<br/>         omówić zasady interpolacji, kompensacji błędów;<br/>         EE.21.1(3)18 scharakteryzować cechy konstrukcyjne robotów;<br/>         EE.21.1(3)19 omówić podział maszyn manipulacyjnych;<br/>         EE.21.1(3)20 scharakteryzować cechy konstrukcyjne chwytaków;</p> |
| <p>4) określa zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów;</p> | <p>EE.21.1(4)1 określić wymagania licencyjne oprogramowania do programowania;<br/>         EE.21.1(4)2 określić wymagania licencyjne oprogramowania do wizualizacji;<br/>         EE.21.1(4)3 określić wymagania licencyjne oprogramowania do symulacji procesów;<br/>         EE.21.1(4)4 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do programowania;<br/>         EE.21.1(4)5 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do wizualizacji;<br/>         EE.21.1(4)6 określić wymagania sprzętowe oprogramowania do</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>symulacji procesów;<br/>EE.21.1.(4)7 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych<br/>EE.21.1.(4)8 określić zasady instalacji oprogramowania do wizualizacji procesów;<br/>EE.21.1.(4)9 określić zasady instalacji oprogramowania do symulacji;<br/>EE.21.1.(4)10 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania robotów;<br/>EE.21.1.(4)11 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania sterowników;<br/>EE.21.1.(4)12 określić zasady instalacji oprogramowania do programowania obrabiarek CNC;<br/>EE.21.1.(4)13 określić zasady instalacji oprogramowania CAM;<br/>EE.21.1.(4)14 określić zasady instalacji oprogramowania do symulacji robotów;<br/>EE.21.1(4)15 dobrać sprzęt komputerowy do instalacji uwzględniając wymagania instalacyjne oprogramowania;</p>   |
| <p>5) posługuje się oprogramowaniem do programowania, wizualizacji i symulacji procesów;</p> | <p>EE.21.1.(5)1 posłużyć się oprogramowaniem do symulacji robotów;<br/>EE.21.1.(5)2 posłużyć się oprogramowaniem do symulacji procesów obróbki numerycznej;<br/>EE.21.1.(5)3 posłużyć się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;<br/>EE.21.1.(5)4 posłużyć się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;<br/>EE.21.1.(5)5 posłużyć się oprogramowaniem SCADA;<br/>EE.21.1.(5)6 posłużyć się oprogramowaniem HMI;<br/>EE.21.1.(5)7 posłużyć się oprogramowaniem do kompilacji programów;<br/>EE.21.1.(5)8 skonfigurować oprogramowanie do kompilacji programów;<br/>EE.21.1(5)9 ustawiać opcje i parametry w oprogramowaniu;<br/>EE.21.1(5)10 zapisać plik użytkowy;<br/>EE.21.1(5)11 utworzyć plik użytkowy;<br/>EE.21.1(5)12 przesłać plik z programem do urządzenia;<br/>EE.21.1.(5)13 posłużyć się oprogramowaniem do programowania obrabiarek CNC;<br/>EE.21.1.(5)14 posłużyć się oprogramowaniem do programowania robotów;</p> |
| <p>6) uruchamia sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych;</p>                        | <p>EE.21.1(6)1 omówić sieci telekomunikacyjne;<br/>EE.21.1(6)2 omówić usługi internetowe;<br/>EE.21.1(6)3 scharakteryzować przemysłowe protokoły komunikacyjne: Profibus, Modbus;<br/>EE.21.1(6)4 scharakteryzować połączenia w przemysłowych sieciach komunikacyjnych: Profibus, Modbus;<br/>EE.21.1(6)5 scharakteryzować połączenia w sieci lokalnej LAN - Ethernet;<br/>EE.21.1(6)6 wyjaśnić zasady adresowania w sieci Ethernet;</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
|  | <p>EE.21.1(6)7 omówić wady i zalety mediów sieciowych;<br/>EE.21.1(6)8 uruchomić połączenie w Profibus, Modbus;<br/>EE.21.1(6)9 uruchomić połączenie w sieci lokalnej LAN - Ethernet;<br/>EE.21.1.(6)10 scharakteryzować interfejsy i moduły komunikacyjne sterownika PLC;</p>  |
| <p>7) nastawia parametry procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;</p> | <p>EE.21.1(7)1 scharakteryzować funkcje członów układów regulacji.<br/>EE.21.1(7)2 dokonać zmiany nastaw członów układów regulacji.<br/>EE.21.1(7)3 podłączyć i uruchomić moduł komunikacyjny w urządzeniu mechatronicznym.<br/>EE.21.1(7)4 zastosować zmiany nastawy parametrów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.<br/>EE.21.1(7)5 nastawić parametry procesów w urządzeniach mechatronicznych;<br/>EE.21.1(7)6 nastawić parametry procesów w systemach mechatronicznych;<br/>EE.21.1(7)7 omówić moduły komunikacyjne stosowane w urządzeniach mechatronicznych.<br/>EE.21.1(7)8 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych.</p>  |
| <p>8) nastawia parametry układów napędowych;</p>                                   | <p>EE.21.1.(8)1 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikami prądu stałego;<br/>EE.21.1.(8)2 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem jednofazowym;<br/>EE.21.1.(8)3 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym;<br/>EE.21.1.(8)4 ustalić nastawę przetwornicy częstotliwości w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym;<br/>EE.21.1.(8)5 scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem pierścieniowym;<br/>EE.21.1.(8)6 określić wpływ zmiany rezystancji w obwodzie wirnika na obroty w silniku pierścieniowym;<br/>EE.21.1.(8)7 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku trójfazowym klatkowym;<br/>EE.21.1.(8)8 wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku prądu stałego z regulatorem PWM;<br/>EE.21.1(8)9 omówić moduły komunikacyjne stosowane w napędach urządzeń mechatronicznych.<br/>EE.21.1(8)10 omówić stosowanie zmiany nastawy parametrów napędów przez sieć komunikacyjną w urządzeniach mechatronicznych;<br/>EE.21.1(8)11 scharakteryzować zasady sterowania numerycznego: pozycjonowanie, liczbę i konfigurację osi;<br/>EE.21.1(8)12 omówić zasady interpolacji, kompensacji błędów w maszynie CNC;<br/>EE.21.1(8)13 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych w maszynie CNC;<br/>EE.21.1(8)14 omówić zasady kinematyki robotów;<br/>EE.21.1(8)15 scharakteryzować napędy robotów;</p> |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |  |
|---|--|
|   | EE.21.1(8)16 omówić zasady sterowania ruchem, doboru układu współrzędnych robota;<br>EE.21.1(8)17 omówić sensoryczne sterowanie robotem;   |
| 9) posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń i systemów mechatronicznych; | EE.21.1(9)1 sprawdzić dane techniczne urządzenia;<br>EE.21.1(9)2 odczytać objawy uszkodzeń urządzenia;<br>EE.21.1(9)3 testować urządzenie zgodnie z zapisami instrukcji;<br>EE.21.1(9)4 odczytać zasady oraz metody oględzin i pomiarów urządzeń i urządzenia;<br>EE.21.1(9)5 posłużyć się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych;   |
| 10) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych;  | EE.21.1(10)1 przeprowadzić oględziny i pomiary urządzenia zgodnie z zapisami instrukcji;<br>EE.21.1(10)2 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;<br>EE.21.1(10)3 wykonać pomiary parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;<br>EE.21.1(10)4 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów parametrów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;<br>EE.21.1(10)5 przeanalizować wyniki oględzin i pomiarów urządzeń i urządzeń mechatronicznych;<br>EE.21.1(10)6 zdiagnozować stan techniczny urządzeń i urządzeń mechatronicznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;<br>EE.21.1(10)7 zastosować polecenia diagnozujące stan sieci komunikacyjnej;<br>EE.21.1(10)8 scharakteryzować stosowanie oceny stanu technicznego przez sieć komunikacyjną w urządzeniach<br>EE.21.1(10)9 omówić zdalny monitoring urządzeń mechatronicznych.<br>EE.21.1(10)10 omówić zdalne systemy diagnostyki urządzeń mechatronicznych;<br>EE.21.1(10)11 omówić zdalną diagnostykę układów sterowania w urządzeniach mechatronicznych. |
| 11) lokalizuje uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych;  | EE.21.1(11)1 określić sposoby lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych;<br>EE.21.1(11)2 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie pomiarów;<br>EE.21.1(11)3 zlokalizować miejsca uszkodzenia na podstawie oględzin;<br>EE.21.1(11)4 zlokalizować usterki na podstawie analizy programu sterującego;<br>EE.21.1(11)5 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń;<br>EE.21.1(11)6 wskazać potencjalne miejsca uszkodzeń;<br>EE.21.1(11)7 zaplanować sposób lokalizacji uszkodzeń;<br>EE.21.1(11)8 zlokalizować uszkodzenie w układzie napędowym;<br>EE.21.1(11)9 posłużyć się narzędziami przy lokalizacji uszkodzeń;<br>EE.21.1(11)10 posłużyć się przyrządami pomiarowymi przy lokalizacji uszkodzeń;<br>EE.21.1(11)11 objaśnić wpływ zaniku fazy w układach zasilania   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|   |   |
|---|---|
|   | <p>silnika trójfazowego;<br/>EE.21.1.(11)12 objaśnić wpływ przerwy w obwodzie wirnika silnika prądu stałego;<br/>EE.21.1.(11)13 zlokalizować uszkodzenie w sieci komunikacyjnej stosując polecenia: ping, ipconfig, ipconfig /all;</p>  |
| 12) dobiera narzędzia do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych;  | <p>EE.21.1(12)1 wskazać narzędzia odpowiednie do rodzaju uszkodzenia;<br/>EE.21.1(12)2 dobrać narzędzia odpowiednie do rodzaju uszkodzeń;<br/>EE.21.1(12)3 dobrać narzędzia odpowiednie do zastosowanej metody naprawy;<br/>EE.21.1(12)4 dobrać narzędzia spełniające kryteria bezpieczeństwa;</p>  |
| 13) dobiera części, podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej; | <p>EE.21.1(13)1 określić części zamienne urządzeń mechatronicznych;<br/>EE.21.1(13)2 rozpoznać części zamienne na podstawie dokumentacji;<br/>EE.21.1(13)3 dopasować części zamienne;<br/>EE.21.1(13)4 zamówić części zamienne;<br/>EE.21.1(13)5 wskazać parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę urządzenia;<br/>EE.21.1(13)6 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę urządzenia;<br/>EE.21.1(13)7 dobrać części zamienne do naprawy urządzeń mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;<br/>EE.21.1(13)8 dobrać podzespoły do naprawy urządzeń mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;</p>   |
| 14) wymienia uszkodzone elementy, podzespoły urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.                | <p>EE.21.1(14)1 zaplanować wymianę elementu;<br/>EE.21.1(14)2 zaplanować wymianę podzespołu;<br/>EE.21.1(14)3 dobrać narzędzia do wymiany korzystając z dokumentacji;<br/>EE.21.1(14)4 dobrać części zamienne korzystając z dokumentacji;<br/>EE.21.1(14)5 dopasować części zamienne;<br/>EE.21.1(14)6 zastosować metody do usuwania uszkodzeń;<br/>EE.21.1(14)7 zastosować narzędzia do usuwania uszkodzeń;<br/>EE.21.1(14)8 zainstalować element, podzespół;<br/>EE.21.1(14)9 sprawdzić jakość wykonanej naprawy;<br/>EE.21.1(14)10 wymienić uszkodzone elementy urządzeń mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>EE.21.1(14)11 wymienić uszkodzone podzespoły urządzeń mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>EE.21.1(14)12 wymienić uszkodzone elementy systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.<br/>EE.21.1(14)13 wymienić uszkodzone podzespoły systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.</p> |
| <b>EE.21.2</b>  |   |
| 1) stosuje zasady   | EE.21.2(1)1 rozróżnić symbole stosowane na schematach   |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
| rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;  | układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(1)2 zinterpretować i analizować schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(1)3 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów mechanicznych podczas sporządzania schematów;   |
| 2) stosuje zasady rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;  | EE.21.2(2)1 analizować schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(2)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych podczas sporządzania schematów;<br>EE.21.2(2)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;  |
| 3) stosuje zasady rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;  | EE.21.2(3)1 zinterpretować i analizować schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(3)2 wykorzystać symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych podczas sporządzania schematów;<br>EE.21.2(3)3 rozróżnić symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;                       |
| 4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM; | EE.21.2(4)1 sporządzić dokumentację techniczną układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie CAD;<br>EE.21.2(4)2 sporządzić schematy układów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie CAD;<br>EE.21.2(4)3 scharakteryzować oprogramowanie komputerowe wspomagające wytwarzanie CAM;     |
| 5) opracowuje dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;   | EE.21.2(5)1 sporządzić rysunki montażowe urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(5)2 sporządzić instrukcje montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych;  |
| 6) opracowuje dokumentację eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych   | EE.21.2(6)1 zinterpretować instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(6)2 sporządzić instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(6)3 sporządzić instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;<br>EE.21.2(6)4 sporządzić instrukcje przeglądów urządzeń i systemów mechatronicznych przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego; |
| <b>EE.21.3</b>   |  |
| 1) interpretuje instrukcje w językach programowania stosowanych w układach sterowania;   | EE.21.3(1)1 rozróżnić tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC;<br>EE.21.3(1)2 rozróżnić graficzne języki programowania stosowane w sterownikach PLC;  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
|  | <p>EE.21.3(1)3 rozróżnić sekwencyjne języki programowania;<br/>         EE.21.3(1)4 zapisać funkcje logiczne realizowane w programie sterownika;<br/>         EE.21.3.(1)5 zinterpretować instrukcje w assemblerze;<br/>         EE.21.3.(1)6 zinterpretować instrukcje w językach programowania robotów;<br/>         EE.21.3.(1)7 zinterpretować instrukcje w językach programowania wysokiego poziomu;<br/>         EE.21.3.(1)8 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC<br/>         EE.21.3.(1)9 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>         EE.21.3.(1)10 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>         EE.21.3.(1)11 zinterpretować instrukcje w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.3.(1)12 zastosować instrukcje w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.3.(1)13 zastosować instrukcje w językach programowania dla robotów;</p>   |
| <p>2) przestrzega zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania;</p> | <p>EE.21.3(2)1 rozróżnić instrukcje w językach programowania stosowanych w sterownikach PLC;<br/>         EE.21.3(2)2 rozróżnić bloki funkcyjne stosowane w programach sterowników PLC;<br/>         EE.21.3(2)3 rozróżnić bloki sekwencji działań: kroki, przejścia;<br/>         EE.21.3.(2)4 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>         EE.21.3.(2)5 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>         EE.21.3.(2)6 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;<br/>         EE.21.3.(2)8 zastosować zasady tworzenia programów w assemblerze;<br/>         EE.21.3.(2)9 zastosować zasady tworzenia programów w językach programowania wysokiego poziomu;<br/>         EE.21.3.(2)10 omówić zasady tworzenia programów w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.3.(2)11 przestrzegać zasad tworzenia programów w znormalizowanych językach programowania dla obrabiarek CNC;<br/>         EE.21.3.(2)12 przestrzegać zasad tworzenia programów w językach programowania robotów;<br/>         EE.21.3.(2)13 omówić zasady tworzenia programów dla robotów;</p> |
| <p>3) interpretuje programy napisane w językach programowania dla urządzeń</p>   | <p>EE.21.3.(3)1 zinterpretować programy w językach programowania robotów;<br/>         EE.21.3.(3)2 zinterpretować programy w znormalizowanych</p>   |

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |  |
|--|--|
| programowalnych stosowanych w układach sterowania;   | językach programowania dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(3)3 zinterpretować programy w znormalizowanych tekstowych językach programowania dla sterowników PLC;<br>EE.21.3.(3)4 zinterpretować programy w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC;<br>EE.21.3.(3)5 zinterpretować programy w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC;<br>EE.21.3.(3)6 zinterpretować programy w językach programowania wysokiego poziomu;<br>EE.21.3.(3)7 zinterpretować programy w assemblerze;  |
| 4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego; | EE.21.3.(4)1 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu graficznego;<br>EE.21.3.(4)2 zmodyfikować program do sterowania robotami na podstawie opisu procesu technologicznego;<br>EE.21.3.(4)3 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu graficznego;<br>EE.21.3.(4)4 zmodyfikować program obróbczy CNC w znormalizowanych językach programowania na podstawie opisu procesu technologicznego;<br>EE.21.3.(4)5 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego;<br>EE.21.3.(4)6 zmodyfikować program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego;<br>EE.21.3.(4)7 wprowadzić zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu; |
| 5) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych;   | EE.21.3.(5)1 posłużyć się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC;<br>EE.21.3.(5)2 posłużyć się oprogramowaniem do programowania robotów;<br>EE.21.3.(5)3 posłużyć się oprogramowaniem do programowania obrabiarek CNC;   |
| 6) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych;  | EE.21.3.(6)1 uruchomić programy sterowania dla robotów;<br>EE.21.3.(6)2 testować działanie programów dla robotów;<br>EE.21.3.(6)3 uruchomić program dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(6)4 testować działanie programów dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(6)5 testować działanie programów dla sterowników PLC;   |
| 7) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych;  | EE.21.3.(7)1 sprawdzić parametry procesów w programach dla robotów;<br>EE.21.3.(7)2 skontrolować nastawy w programach dla obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(7)3 skontrolować parametry procesów w programach obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(7)4 sprawdzić parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC;  |



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

|  |   |
|--|---|
| 8) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych. | EE.21.3.(8)1 zmienić parametry procesów w programach dla robotów;<br>EE.21.3.(8)2 zmodyfikować parametry procesów w programach obrabiarek CNC;<br>EE.21.3.(8)3 zmienić parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC; |
|--|---|

WERSJA ROBOCZA