

EE.02.	Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	742118	Mechatronik	PKZ(EE.h) PKZ(MG.r)
		311410	Technik mechatronik	
EE.21.	Eksplatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	311410	Technik mechatronik	OMZ PKZ(EE.h) PKZ(EE.j) PKZ(MG.q) PKZ(MG.r)

## TECHNIK MECHATRONIK

**311410**

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w tym zawodzie również w branżowej szkole II stopnia.

### 1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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) eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 5) tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) programowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

### 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Do wykonywania wyżej wymienionych zadań zawodowych jest niezbędne osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia, na które składają się:

- 1) efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów;

#### (BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 2) rozróżnia zadania i uprawnienia 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;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;

- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

### **(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej**

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- 8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- 9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- 10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- 11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- 12) stosuje zasady normalizacji;
- 13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

### **(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo**

Uczeń:

- 1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
- 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

### **(KPS). Kompetencje personalne i społeczne**

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 9) przestrzega tajemnicy zawodowej;

- 10) negocjuje warunki porozumień;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

**(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów** (wyłącznie dla zawodów nauczanych na poziomie technika)

Uczeń:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
  - 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
  - 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
  - 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
  - 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
  - 6) stosuje metody motywacji do pracy;
  - 7) komunikuje się ze współpracownikami.
- 2) efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(EE.h) i PKZ(EE.j) oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górnictwo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(MG.r) i PKZ(MG.q);

**PKZ(EE.h) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechatronik, technik mechatronik**

Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- 2) rozróżnia prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 3) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 4) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 5) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 6) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 7) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- 9) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 11) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 12) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### **PKZ(EE.j) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie technik mechatronik**

Uczeń:

- 1) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- 2) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
- 3) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi zmienne;
- 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 5) interpretuje schematy ideowe, montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 7) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 8) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
- 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### **PKZ(MG.r) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechatronik, technik mechatronik**

Uczeń:

- 1) rozróżnia zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- 2) sporządza szkice części maszyn;
- 3) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 4) rozróżnia rodzaje połączeń;
- 5) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- 6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 7) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- 8) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- 9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- 10) wykonuje pomiary warsztatowe;
- 11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 12) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- 13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### **PKZ(MG.q) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie technik mechatronik**

Uczeń:

- 1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej i automatyki;
- 2) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem programów komputerowych;
- 3) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- 4) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 5) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 6) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;



- 7) określa budowę i działanie maszyn i urządzeń;
  - 8) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
  - 9) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów;
  - 10) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
- 3) efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik mechatronik:
- EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych;**
- EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.**

## **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.

### 3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie technik mechatronik powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną 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 dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego 12/24 V DC, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe; oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; transformatory jednofazowe, przekaźniki i styczniki, łączniki wskaźniki, sygnalizatory, silniki elektryczne małej mocy; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię rysunku technicznego i systemów CAD, wyposażoną w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym, stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych, program do komputerowego wspomaganie projektowania (Computer Aided Design), pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów mechatronicznych, modele maszyn i urządzeń, przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych, instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) pracownię technologii mechanicznej wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół ślusarski z imadłem, zestaw narzędzi do obróbki ręcznej metali, zestaw przyrządów pomiarowych, materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki, stanowiska obróbki maszynowej metali (jedno stanowisko dla trzech uczniów), wyposażone w: tokarkę, frezarkę, lub centrum obróbcze oraz wiertarkę i szlifierkę;
- 4) pracownię montażu urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażoną 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 (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) do montażu i demontażu: elementów, podzespołów i zespołów: mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych (zawory, siłowniki, silniki, czujniki), elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych (czujniki, przyciski, styczniki, przekaźniki, przekaźniki czasowe, przekaźniki bistabilne, wyłączniki silnikowe, silniki jednofazowe z kondensatorami, silniki prądu stałego, silniki krokowe, silniki trójfazowe z możliwością przełączania trójkąt/gwiazda, przetwornice częstotliwości, sterownik PLC); narzędzia i przyrządy pomiarowe; dokumentację techniczną montowanych elementów, podzespołów i zespołów;
- 5) pracownię użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażoną 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 umożliwiające rozruch i konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); narzędzia i przyrządy pomiarowe; dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem instalacyjnym do programowania, wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
  - 6) pracownię obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażoną 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 umożliwiające eksploatację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); urządzenia, narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające uruchamianie, monitorowanie i nastawy parametrów w urządzeniach i systemach mechatronicznych; zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi układy sterowania dla urządzeń mechatronicznych; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
  - 7) pracownię diagnostyki i naprawy urządzeń mechatronicznych, wyposażoną 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 pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające poznanie budowy, zasady działania oraz ocenę stanu technicznego i lokalizację uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych, w tym diagnostyki: urządzeń elektrycznych - czujników, sygnalizatorów, regulatorów, urządzeń energoelektrycznych (prostowników, przemienników częstotliwości, zasilaczy, silników, łączników półprzewodnikowych); urządzeń pneumatycznych – pozycjonerów, siłowników, elektrozaworów, zaworów regulacyjnych, sprzężarek; wyposażone w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości elektrycznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów



elektrycznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia; wielkości nieelektrycznych – 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 (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;

- 8) pracownię programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażoną 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 ze sterownikami 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).;

Każda pracownia, oprócz pracowni rysunku technicznego i systemów CAD, powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego i sprężonym powietrzem. Na każdym stanowisku powinna być możliwość podłączenia napięcia 12/24 V DC. Każde stanowisko musi być zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia praktycznego, placówkach kształcenia ustawicznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

#### 4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO<sup>1)</sup>

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz mechanicznego i górniczo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	650 godz.
EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	420 godz.
EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	330 godz.

<sup>1)</sup> W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie.