

2) w załączniku nr 8:

a) wprowadzenie do załącznika otrzymuje brzmienie:

„PODSTAWY PROGRAMOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODACH SZKOLNICTWA BRANŻOWEGO PRZYPORZĄDKOWANYCH DO BRANŻY ELEKTRONICZNO-MECHATRONICZNEJ (ELM)

Załącznik zawiera podstawy programowe kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego przyporządkowanych do branży elektroniczno-mechatronicznej (ELM), określonych w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego:

- 1) automatyk;
- 2) elektronik;
- 3) mechatronik;
- 4) technik automatyk;
- 5) technik elektronik;
- 6) technik mechatronik;
- 7) technik robotyk.”,

b) w podstawie programowej kształcenia w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK w części „WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK” fragment „Miejsce realizacji praktyk zawodowych.” otrzymuje brzmienie:

„Miejsce realizacji praktyk zawodowych: przedsiębiorstwa wykonujące prace z zakresu mechatroniki, przedsiębiorstwa zajmujące się automatyką, projektowaniem, programowaniem, wizualizacją procesów przemysłowych oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.”,

c) po podstawie programowej kształcenia w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK dodaje się podstawę programową kształcenia w zawodzie TECHNIK ROBOTYK w brzmieniu:

„TECHNIK ROBOTYK**311413****KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE**

ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki

ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki

CELE KSZTAŁCENIA

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik robotyk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- 1) w zakresie kwalifikacji ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki:
 - a) wykonywania montażu urządzeń i systemów robotyki,
 - b) uruchamiania urządzeń i systemów robotyki,
 - c) obsługi urządzeń i systemów robotyki;
- 2) w zakresie kwalifikacji ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki:
 - a) programowania urządzeń i systemów robotyki,
 - b) eksploatacji urządzeń i systemów robotyki,
 - c) diagnostyki i konserwacji urządzeń i systemów robotyki.

EFEKTY KSZTAŁCENIA I KRYTERIA WERYFIKACJI TYCH EFEKTÓW

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki	
ELM.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem układów robotyki i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią zgodnie z normami bezpieczeństwa oraz przepisami prawa	1) rozpoznaje symbole związane z bezpieczeństwem układów robotyki i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią 2) rozpoznaje znaki nakazu, zakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej

	3) wymienia przepisy prawa związane z bezpieczeństwem układów robotyki i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną 4) wyjaśnia pojęcia związane z bezpieczeństwem układów robotyki i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, (przycisk awaryjnego zatrzymania, wyłącznik główny zasilania elektrycznego, główny zawór odcinający sprężone powietrze, zawór od gazów technologicznych, strefa pracy stanowiska, środki ochrony osobistej) 5) wskazuje rozwiązania ergonomiczne dla systemów robotyki
2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	1) wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska 2) wymienia zadania oraz uprawnienia instytucji i służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska
3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	1) wymienia obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 2) wymienia obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 3) wskazuje prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy 4) wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy
4) identyfikuje zagrożenia związane z realizacją zadań zawodowych	1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie 2) wymienia sposoby postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego 3) przestrzega zasad postępowania w zależności od zagrożenia, w tym zagrożenia pożarowego, rozprzestrzeniania się szkodliwych substancji, możliwości porażenia prądem, zagrożenia spowodowanego działaniem systemu robotyki 4) reaguje zgodnie z przyjętymi zasadami postępowania w zależności od zagrożenia 5) przestrzega zasad bezpieczeństwa własnego i osób współpracujących oraz osób postronnych
5) charakteryzuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	1) wymienia czynniki szkodliwe występujące na stanowisku pracy 2) wymienia skutki oddziaływania czynników psychofizycznych podczas pracy 3) wymienia skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka 4) wymienia skutki porażenia prądem 5) wymienia sposoby eliminacji czynników szkodliwych oraz psychofizycznych
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	1) dobiera wyposażenie stanowiska pracy pod względem ergonomii 2) ocenia przygotowanie stanowiska pracy pod względem potencjalnych zagrożeń dla człowieka i środowiska 3) wskazuje metody eliminacji niebezpiecznych i szkodliwych czynników występujących na stanowisku pracy 4) wymienia działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia

7) stosuje zasady bezpieczeństwa pracy z układami robotyki zgodnie z obowiązującymi normami	1) wymienia normy bezpieczeństwa dla układów robotyki 2) wymienia podstawowe pojęcia dla bezpieczeństwa układów robotyki 3) definiuje zagrożenia występujące przy obsłudze, naprawie, konserwacji, programowaniu oraz czyszczeniu układów robotyki 4) stosuje metody szacowania ryzyka 5) przewiduje niebezpieczeństwo związane z użytkowaniem układów robotyki 6) definiuje przestrzeń maksymalną i ograniczoną robota 7) wyjaśnia, czym jest limitowanie ruchów robota poprzez blokady i bezpieczne oprogramowanie 8) opisuje metody zabezpieczenia pracowników przed zagrożeniami 9) stosuje metody prawidłowego ograniczenia przestrzeni pracy robota w oparciu o zewnętrzne elementy bezpieczeństwa (elementy pasywne – wygradzenia, obudowy, oraz elementy aktywne – kutyny, bariery, skanery, listwy naciskowe) 10) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas naprawy układów robotyki 11) wymienia dodatkowe urządzenia ochronne dla danego układu robotyki 12) definiuje zagrożenia związane z nieoczekiwanym uruchomieniem układów robotyki 13) definiuje tryby pracy układu robotyki 14) wyjaśnia, czym charakteryzuje się bezpieczeństwo stanowisk z robotami współpracującymi – cobotami (co-robot – collaborative robot)
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) wymienia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych 2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy i zadań 3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy 4) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej podczas podłączania urządzeń do sieci elektrycznej lub pneumatycznej
9) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji

ELM.07.2. Podstawy robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) opisuje historię i pojęcia związane z rozwojem robotyki	1) wyjaśnia terminy związane z rozwojem robotyki i generacjami robotów 2) wyjaśnia szanse i zagrożenia związane z rozwojem robotyki 3) opisuje historyczne zastosowania robotów w różnych dziedzinach życia 4) opisuje pozytywne wpływy robotyki na rynek pracy i gospodarkę
2) klasyfikuje roboty ze względu na ich budowę i funkcjonalność	1) rozpoznaje roboty ze względu na budowę jednostki kinematycznej 2) opisuje poszczególne rodzaje robotów 3) rozpoznaje roboty ze względu na obszar zastosowań 4) wyjaśnia rolę robotów współpracujących
3) charakteryzuje zastosowanie robotów w kontekście przemysłu 4.0 i 5.0 oraz sztucznej inteligencji	1) opisuje elementy przemysłu 4.0 i 5.0 2) opisuje pojęcie sztucznej inteligencji 3) wymienia szanse i zagrożenia związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji w systemach robotyki
4) charakteryzuje elementy składowe i budowę robotów	1) określa elementy, zespoły elementów i układy robotów – układ sterowania, układ zasilania, układ ruchu 2) wymienia parametry opisujące roboty: dokładność, powtarzalność, udźwig, zasięg, moment siły, moment bezwładności, masa 3) opisuje działanie czujników stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 4) rozróżnia dane znamionowe maszyn manipulacyjnych
5) charakteryzuje układy sterowania stosowane w robotyce	1) rozróżnia struktury sterowania na podstawie schematów blokowych 2) rysuje schematy blokowe układów sterowania 3) rozróżnia sygnały stosowane w układach sterowania 4) rozpoznaje urządzenia stosowane w układach sterowania 5) rozróżnia rodzaje układów regulacji 6) rozpoznaje regulatory 7) wskazuje parametry regulatorów
6) charakteryzuje zrobotyzowane procesy produkcyjne	1) opisuje procesy technologiczne wykorzystujące roboty podczas: a) spawania (MIG, MAG, TIG, plazmowego, laserowego, hybrydowego) b) zgrzewania c) napawania d) paletyzacji i depaletyzacji e) obsługi maszyn (obrabiarek, maszyn sterowanych numerycznie (CNC), pras krawędziowych, pras hydraulicznych, szlifierek, pił, wypalarek, wtryskarek) f) załadunku i rozładunku linii technologicznych g) cięcia (plazmowego, gazowego, wodnego, laserowego, mechanicznego) h) klejenia i uszczelniania

	i) nanoszenia powłok (w tym lakierowania) j) frezowania k) lutowania l) gratowania m) drukowania 2D i 3D n) kontroli jakości o) szlifowania p) klinczowania 2) opisuje konfigurację stacji zrobotyzowanej w zależności od procesu technologicznego
7) rozróżnia części maszyn i urządzeń w systemach robotyki	1) rozpoznaje części i mechanizmy w maszynach i urządzeniach w systemach robotyki 2) opisuje osie i wały maszynowe w systemach robotyki 3) opisuje budowę i rodzaje łożysk w systemach robotyki 4) wyjaśnia budowę i zasadę działania sprzęgieł i hamulców w systemach robotyki 5) klasyfikuje przekładnie mechaniczne w systemach robotyki 6) wyjaśnia budowę przekładni zębatych w systemach robotyki 7) wskazuje zastosowanie elementów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń w systemach robotyki 8) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu maszyn i urządzeń w systemach robotyki
8) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych w systemach robotyki	1) rozróżnia rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych w systemach robotyki 2) rozpoznaje rodzaje połączeń na podstawie dokumentacji technicznej w systemach robotyki
9) określa budowę i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce	1) klasyfikuje maszyny i urządzenia stosowane w robotyce 2) opisuje elementy funkcjonalne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce 3) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce 4) wyjaśnia budowę i zasadę działania oraz określa zastosowanie maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce 5) porównuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie ich charakterystyki technicznej
10) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce	1) określa właściwości i zastosowanie metali, ich stopów i materiałów niemetalowych stosowanych w robotyce w oparciu o normy 2) klasyfikuje stopy żelaza i metali nieżelaznych stosowanych w robotyce w oparciu o normy 3) określa gatunek stopu na podstawie oznaczenia w oparciu o normy 4) określa właściwości i zastosowanie materiałów eksploatacyjnych w robotyce (olejów, smarów, cieczy chłodząco-smarujących, paliw, uszczelnień technicznych)
11) stosuje prawa i zasady mechaniki technicznej, w tym wytrzymałości materiałów	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa sił, płaski układ sił 2) oblicza warunki zachowania równowagi dla płaskiego dowolnego układu sił

	3) wyznacza siły wynikające z warunku zachowania równowagi dla płaskiego dowolnego układu sił 4) wyjaśnia pojęcia wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne 5) wskazuje cel wykonywania obliczeń wytrzymałościowych części maszyn i urządzeń 6) określa zakres obliczeń wytrzymałościowych dla określonych elementów konstrukcji maszyn i urządzeń 7) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe dla określonych konstrukcji maszyn i urządzeń
12) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne	1) stosuje nazwy oraz oznaczenia wartości jednostek fizycznych 2) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne 3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych 4) opisuje funkcje elementów oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych 5) rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 6) stosuje prawo Ohma i prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego 7) odczytuje wartości parametrów elementów na podstawie oznaczeń na schematach i elementach
13) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	1) definiuje zjawiska z dziedziny elektrotechniki i elektroniki 2) definiuje podstawowe parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych 3) wyznacza parametry w prostych obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 4) wyznacza parametry przebiegu okresowego 5) analizuje obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego 6) wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne 7) stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych 8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 9) wyznacza parametry układu zasilającego ze względu na pobór maksymalnej mocy oraz maksymalnego natężenia prądu przez zestaw urządzeń stanowiska zrobotyzowanego 10) określa możliwość podłączenia zestawu elementów pod daną wyspę wejść i wyjść zarówno cyfrowych, jak i analogowych
14) charakteryzuje elementy i układy elektroniki analogowej	1) opisuje właściwości elektryczne półprzewodników 2) rozróżnia elementy biernie i półprzewodnikowe 3) wskazuje zastosowania elementów biernych i półprzewodnikowych 4) odczytuje charakterystyki elementów biernych i półprzewodnikowych 5) rozpoznaje schematy elektronicznych układów analogowych

15) charakteryzuje parametry elementów i układów elektroniki cyfrowej	1) określa funkcje logiczne przy użyciu bramek logicznych 2) wymienia parametry statyczne i dynamiczne układów cyfrowych 3) rozpoznaje elektroniczne układy cyfrowe na podstawie oznaczenia, symbolu, opisu zasady działania, przebiegów stanów logicznych, tablicy prawdy 4) analizuje schematy układów kombinacyjnych na podstawie funkcji logicznych 5) sporządza schemat układu realizującego funkcje logiczne przy użyciu bramek logicznych
16) charakteryzuje budowę, parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne, takie jak: typy siłowników, typy zaworów (w tym zawory odcinające), wyspy zaworowe, sprężarki, rodzaje przewodów, rodzaje złączy, typy ssawek, zbiorniki na medium zasilające, typy manometrów, typy czujników 2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych 3) opisuje funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych 4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne na podstawie symboli
17) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego	1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego 2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego 3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego 4) określa diagramy funkcyjne 5) rysuje diagramy funkcyjne
18) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
ELM.07.3. Montaż urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej stosowanej w robotyce	1) klasyfikuje rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych podczas obróbki ręcznej i maszynowej 2) opisuje właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych 3) wykonuje pomiary wielkości geometrycznych 4) klasyfikuje mechaniczne przyrządy pomiarowe i wykonuje pomiary wielkości geometrycznych części maszyn

	5) wyznacza wymiary graniczne, odchyłki i tolerancje 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów
2) sporządza szkice i rysunki części maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki wykorzystując oprogramowanie wspomagające	1) rozróżnia rysunki techniczne: wykonawcze, złożeniowe, montażowe i operacyjne 2) odczytuje rysunki wykonawcze i złożeniowe 3) wykonuje rysunki połączeń: nitowanych, spawanych, zgrzewanych i gwintowych 4) wykonuje rysunki figur płaskich w rzutach prostokątnych 5) wykonuje rysunki brył geometrycznych w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych 6) wykonuje rysunki części maszyn i urządzeń w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych 7) wykonuje rysunki części maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki odwzorowujące kształty zewnętrzne i wewnętrzne 8) wymiaruje rysunki typowych części maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki 9) wykonuje rysunki wykonawcze części maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki 10) wykorzystuje programy komputerowe do wykonywania dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki 11) wykorzystuje programy komputerowe CAD (Computer Aided Design) wspomagające sporządzenie rysunków 2D i 3D części maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki 12) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające dobór materiałów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń stosowanych w systemach robotyki
3) przestrzega zasad tolerancji i pasowań	1) wyjaśnia zasady tolerancji i pasowań 2) stosuje układ tolerancji i pasowań 3) dobiera z tablic wartości odchyłek dla zadanych pasowań 4) oblicza luzy i wciski oraz tolerancje pasowań 5) podaje przykłady prawidłowych zastosowań tolerancji i pasowań dla danego typu otworu w zależności od elementu składowego stanowiska zrobotyzowanego oraz jego oprzyrządowania
4) wykorzystuje komputerowe oprogramowanie wspomagające montaż urządzeń i systemów robotyki	1) dobiera rodzaj oprogramowania do wspomagania montażu w systemach robotyki 2) stosuje oprogramowanie wspierające montaż elementów elektrycznych i elektronicznych 3) stosuje oprogramowanie wspierające montaż elementów pneumatycznych i hydraulicznych w urządzeniach i systemach robotyki 4) odczytuje informacje z programów komputerowych wspierających montaż urządzeń i systemów robotyki 5) dobiera dokumentację techniczną w wersji elektronicznej związaną z wykonywanym zadaniem
5) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 2) określa czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce

	3) przygotowuje stanowisko do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 4) dobiera narzędzia do montażu elementów podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 5) łączy elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne stosowane w robotyce 6) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 7) dobiera narzędzia do demontażu elementów podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 8) demontuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne stosowane w robotyce 9) przygotowuje do transportu zdemontowane elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne stosowane w robotyce
6) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce	1) rozróżnia elementy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce 2) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych stosowanych w robotyce z dokumentacją techniczną 3) określa niezgodność wykonanych prac montażowych elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych z dokumentacją techniczną
7) dobiera narzędzia i metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych stosowanych w robotyce	1) opisuje metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 2) rozpoznaje przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice i elektronice 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice i elektronice 4) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 5) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 6) oblicza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 7) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów
8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 2) określa czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 3) przygotowuje stanowisko do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 4) dobiera narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce

	5) łączy elementy, podzespoły i zespoły elektryczne i elektroniczne stosowane w robotyce 6) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 7) dobiera narzędzia do demontażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 8) demontuje elementy, podzespoły i zespoły elektryczne i elektroniczne stosowane w robotyce 9) przygotowuje do transportu zdemontowane elementy, podzespoły i zespoły elektryczne i elektroniczne stosowane w robotyce
9) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce	1) rozróżnia elementy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce 2) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w robotyce z dokumentacją techniczną 3) określa niezgodność wykonanych prac montażowych elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną
10) dobiera przyrządy do pomiarów wielkości fizycznych w układach pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce	1) rozróżnia przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w układach pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie symboli, oznaczeń i właściwości 2) rozróżnia przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w układach elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych na podstawie symboli, oznaczeń i właściwości 3) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w układach pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych
11) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 2) określa czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 3) przygotowuje stanowisko do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 4) dobiera narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 5) łączy elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne stosowane w robotyce 6) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce

	7) dobiera narzędzia do demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 8) demontuje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne stosowane w robotyce 9) przygotowuje do transportu zdemontowane elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne stosowane w robotyce
12) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce	1) rozróżnia elementy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce 2) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce z dokumentacją techniczną 3) określa niezgodność wykonanych prac montażowych elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych stosowanych w robotyce z dokumentacją techniczną
ELM.07.4. Uruchamianie urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) opisuje zasadę działania urządzeń i systemów robotyki	1) wyjaśnia zasadę działania czujników i przetworników pomiarowych: czujników położenia i przemieszczenia, czujników prędkości, czujników dotykowych i optycznych, czujników obecności i zbliżenia, czujników sił i momentów, czujników ugięcia, czujników przechyłu, czujników odległości, czujników ruchu, czujników ciśnienia, czujników temperatury 2) wyjaśnia zasadę działania silników elektrycznych prądu stałego, prądu przemiennego jednofazowego, silników asynchronicznych prądu przemiennego trójfazowego, serwonapędów i falowników, elektrycznych napędów liniowych 3) wyjaśnia działanie układów przenoszenia napędów stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 4) wyjaśnia działanie systemów wizyjnych 5) wyjaśnia działanie chwytaków stosowanych w robotyce 6) wyjaśnia działanie konstrukcji i rozwiązań bionicznych w urządzeniach i systemach robotyki 7) wyjaśnia działanie urządzeń i systemów techniki laserowej 8) wyjaśnia działanie systemów zdalnego nadzoru pracy w systemach robotyki 9) wyjaśnia działanie systemów współpracy w systemach robotyki 10) wyjaśnia działanie systemów bezpieczeństwa w systemach robotyki

2) wykorzystuje układy zasilające urządzeń i systemów robotyki	1) rozpoznaje układy zasilające urządzeń i systemów robotyki 2) uruchamia układy zasilające urządzeń i systemów robotyki 3) opisuje działanie układów zasilających urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania 4) reguluje układy zasilające urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania zgodnie z dokumentacją techniczną i technologiczną
3) dobiera elementy urządzeń i systemów robotyki	1) dobiera elementy urządzeń i systemów robotyki w oparciu o dane znamionowe 2) wykorzystuje dokumentację techniczną podczas doboru elementów podzespołów i zespołów w systemach robotyki
4) wykorzystuje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki	1) dobiera oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 2) instaluje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 3) uruchamia oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 4) ocenia działanie urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania oprogramowania kontrolującego pracę tych urządzeń i systemów 5) stosuje technikę komputerową do archiwizacji programów kontrolujących pracę urządzeń i systemów robotyki
5) wykorzystuje urządzenia i systemy robotyki zgodnie z instrukcjami i dokumentacją techniczną	1) analizuje dokumentację techniczną w zakresie uruchamiania urządzeń i systemów robotyki 2) uruchamia bloki funkcjonalne urządzeń i systemów robotyki w określonej kolejności 3) uruchamia urządzenia i systemy robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną 4) sprawdza poprawność działania urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania 5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas uruchamiania urządzeń i systemów robotyki
6) reguluje urządzenia i systemy robotyki	1) określa zakres możliwych regulacji urządzeń i systemów robotyki 2) przeprowadza regulacje urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania 3) korzysta z dokumentacji technicznej na etapie regulacji urządzeń i systemów robotyki 4) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas regulacji parametrów urządzeń i systemów robotyki na etapie uruchamiania 5) ocenia i kontroluje pracę regulowanych elementów na etapie uruchamiania urządzeń i systemów robotyki 6) sporządza notatki i dokumentację z wykonanych prac i czynności w zakresie regulacji 7) archiwizuje dokumentację dotyczącą wykonanych prac i czynności w zakresie regulacji

ELM.07.5. Obsługa urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) monitoruje pracę urządzeń i systemów robotyki	1) dobiera sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych w systemach robotyki 2) odczytuje komunikaty z urządzeń monitorujących pracę urządzeń i systemów robotyki 3) rozpoznaje stan urządzeń na podstawie komunikatów z urządzeń monitorujących pracę urządzeń i systemów robotyki 4) stosuje procedury postępowania wynikające z komunikatów z urządzeń monitorujących pracę urządzeń i systemów robotyki
2) kontroluje stan techniczny urządzeń i systemów robotyki przed rozpoczęciem pracy	1) opisuje zakres kontroli urządzeń i systemów robotyki przed uruchomieniem 2) korzysta z dokumentacji technicznej urządzeń i systemów robotyki 3) określa stan techniczny urządzeń i systemów robotyki przed rozpoczęciem pracy zgodnie z zakresem przewidzianym w dokumentacji technicznej
3) wykorzystuje programy kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki	1) instaluje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 2) konfiguruje programy kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 3) stosuje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki 4) archiwizuje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki
4) obsługuje sieci komunikacyjne w urządzeniach i systemach robotyki	1) opisuje działanie sieci komunikacyjnych stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 2) użytkuje urządzenia magistrali sieciowych na poziomie warstwy fizycznej i ich oprogramowania zgodnie z zaleceniami dokumentacji technicznej 3) instaluje oprogramowanie obsługujące magistrale sieciowe 4) ocenia poprawność działania sieci komunikacyjnych w czasie pracy urządzeń i systemów robotyki 5) odczytuje komunikaty i alarmy urządzeń sieciowych stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 6) stosuje zalecenia w zakresie bezpieczeństwa użytkowania sieci komunikacyjnych stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 7) wykonuje czynności w zakresie diagnostyki sieci komunikacyjnych na poziomie warstwy fizycznej i protokołów komunikacyjnych
5) obsługuje urządzenia i systemy robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną	1) korzysta z dokumentacji technicznej oraz instrukcji obsługi urządzeń i systemów robotyki 2) przygotowuje do pracy urządzenia i systemy robotyki 3) wykorzystuje funkcje uruchamiania i zatrzymywania urządzeń i systemów robotyki z pulpitu operatorskiego wyposażonego w przyciski sterownicze lub z dotykowego panelu operatorskiego 4) używa funkcji bezpieczeństwa w stanach awaryjnych urządzeń i systemów robotyki

	5) ocenia prawidłowość reakcji urządzeń i systemów robotyki na komendy zadawane z pulpitu operatorskiego 6) reaguje na nieprawidłowości stwierdzone w czasie obsługi urządzeń i systemów robotyki 7) zgłasza zauważone w czasie obsługi urządzeń i systemów robotyki nieprawidłowości odpowiednim służbom technicznym lub osobom odpowiedzialnym 8) wykonuje zalecenia w zakresie obsługi urządzeń i systemów robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną
ELM.07.6. Język obcy zawodowy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji

4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)
6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
ELM.07.7. Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy

3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu
6) doskonali umiejętności zawodowe	1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusję 4) udziela informacji zwrotnej
8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
9) współpracuje w zespole	1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu

ELM.07.8. Organizacja pracy małych zespołów	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	1) tworzy zespół w oparciu o charakter i zakres stawianych do realizacji zadań zawodowych 2) rozpoznaje role poszczególnych członków zespołu 3) przydziela właściwie zadania, uwzględniając predyspozycje i umiejętności członków zespołu 4) przewiduje skutki niewłaściwego doboru osób do realizowanych zadań
2) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	1) wskazuje istotne cechy członków zespołu i charakter przywództwa w odniesieniu do poziomu i zakresu realizacji planowanych zadań 2) podaje przykłady dobrej współpracy w zespole 3) opracowuje zasady działania zespołu umożliwiające osiągnięcie założonych celów z uwzględnieniem możliwości i doświadczenia jego członków 4) rozpisuje działania dla poszczególnych członków oraz osoby kierującej pracami zespołu
3) kieruje wykonaniem zadań przydzielonych zespołowi	1) formułuje zasady współpracy i wzajemnej pomocy w zespole 2) kieruje pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i zespołu 3) wspiera działania zespołu zmierzające do osiągnięcia postawionego celu 4) udziela motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu na etapie realizacji zadań
4) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy zespołu	1) wskazuje wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości pracy 2) dokonuje prostych modernizacji stanowiska pracy
5) komunikuje się ze współpracownikami	1) wymienia normy i wartości stosowane w organizacji pracy zespołu 2) stosuje właściwe techniki komunikowania się w zespole 3) stosuje zasady delegowania zadań 4) opisuje pojęcie mobbingu 5) stosuje zasady zachowania się w zespole zgodne z przyjętymi normami społecznymi

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki	
ELM.08.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) identyfikuje zagrożenia związane z realizacją zadań zawodowych	1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie 2) wymienia sposoby postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego 3) przestrzega zasad postępowania w zależności od zagrożenia, w tym zagrożenia pożarowego, rozprzestrzeniania się szkodliwych substancji, możliwości porażenia prądem, zagrożenia spowodowanego działaniem systemu robotyki

	4) reaguje zgodnie z przyjętymi zasadami postępowania w zależności od zagrożenia 5) przestrzega zasad bezpieczeństwa własnego i osób współpracujących oraz osób postronnych
2) charakteryzuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	1) wymienia czynniki szkodliwe występujące na stanowisku pracy 2) wymienia skutki oddziaływania czynników psychofizycznych podczas pracy 3) wymienia skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka 4) wymienia skutki porażenia prądem 5) wymienia sposoby eliminacji czynników szkodliwych oraz psychofizycznych
3) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	1) dobiera wyposażenie stanowiska pracy pod względem ergonomii 2) ocenia przygotowanie stanowiska pracy pod względem potencjalnych zagrożeń dla człowieka i środowiska 3) wskazuje metody eliminacji niebezpiecznych i szkodliwych czynników występujących na stanowisku pracy 4) wymienia działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia
4) stosuje zasady bezpieczeństwa pracy z układami robotyki zgodnie z obowiązującymi normami	1) wymienia normy bezpieczeństwa dla układów robotyki 2) wymienia podstawowe pojęcia dla bezpieczeństwa układów robotyki 3) definiuje zagrożenia występujące przy obsłudze, naprawie, konserwacji, programowaniu oraz czyszczeniu układów robotyki 4) stosuje metody szacowania ryzyka 5) przewiduje niebezpieczeństwo związane z użytkowaniem układów robotyki 6) definiuje przestrzeń maksymalną i ograniczoną robota 7) wyjaśnia, czym jest limitowanie ruchów robota poprzez blokady i bezpieczne oprogramowanie 8) opisuje metody zabezpieczenia pracowników przed zagrożeniami 9) stosuje metody prawidłowego ograniczenia przestrzeni pracy robota w oparciu o zewnętrzne elementy bezpieczeństwa (elementy pasywne – wygradzenia, obudowy, oraz elementy aktywne – kutyny, bariery, skanery, listwy naciskowe) 10) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas naprawy układów robotyki 11) wymienia dodatkowe urządzenia ochronne dla danego układu robotyki 12) definiuje zagrożenia związane z nieoczekiwanym uruchomieniem układów robotyki 13) definiuje tryby pracy układu robotyki 14) wyjaśnia, czym charakteryzuje się bezpieczeństwo stanowisk z robotami współpracującymi – cobotami (co-robot – collaborative robot)
5) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) wymienia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych

	2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy i zadań 3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy 4) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej podczas podłączania urządzeń do sieci elektrycznej lub pneumatycznej
6) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji
ELM.08.2. Podstawy robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) opisuje historię i pojęcia związane z rozwojem robotyki	1) wyjaśnia terminy związane z rozwojem robotyki i generacjami robotów 2) wyjaśnia szanse i zagrożenia związane z rozwojem robotyki 3) opisuje historyczne zastosowania robotów w różnych dziedzinach życia 4) opisuje pozytywne wpływy robotyki na rynek pracy i gospodarkę
2) klasyfikuje roboty ze względu na ich budowę i funkcjonalność	1) rozpoznaje roboty ze względu na budowę jednostki kinematycznej 2) opisuje poszczególne rodzaje robotów 3) rozpoznaje roboty ze względu na obszar zastosowań 4) wyjaśnia rolę robotów współpracujących
3) charakteryzuje zastosowanie robotów w kontekście przemysłu 4.0 i 5.0 oraz sztucznej inteligencji	1) opisuje elementy przemysłu 4.0 i 5.0 2) opisuje pojęcie sztucznej inteligencji 3) wymienia szanse i zagrożenia związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji w systemach robotyki
4) charakteryzuje elementy składowe i budowę robotów	1) określa elementy, zespoły elementów i układy robotów – układ sterowania, układ zasilania, układ ruchu 2) wymienia parametry opisujące roboty: dokładność, powtarzalność, udźwig, zasięg, moment siły, moment bezwładności, masa 3) opisuje działanie czujników stosowanych w urządzeniach i systemach robotyki 4) rozróżnia dane znamionowe maszyn manipulacyjnych

5) charakteryzuje układy sterowania stosowane w robotyce	1) rozróżnia struktury sterowania na podstawie schematów blokowych 2) rysuje schematy blokowe układów sterowania 3) rozróżnia sygnały stosowane w układach sterowania 4) rozpoznaje urządzenia stosowane w układach sterowania 5) rozróżnia rodzaje układów regulacji 6) rozpoznaje regulatory 7) wskazuje parametry regulatorów
6) charakteryzuje zrobotyzowane procesy produkcyjne	1) opisuje procesy technologiczne wykorzystujące roboty podczas: a) spawania (MIG, MAG, TIG, plazmowego, laserowego, hybrydowego) b) zgrzewania c) napawania d) paletyzacji i depaletyzacji e) obsługi maszyn (obrabiarek, maszyn sterowanych numerycznie (CNC), pras krawędziowych, pras hydraulicznych, szlifierek, pił, wypalarek, wtryskarek) f) załadunku i rozładunku linii technologicznych g) cięcia (plazmowego, gazowego, wodnego, laserowego, mechanicznego) h) klejenia i uszczelniania i) nanoszenia powłok (w tym lakierowania) j) frezowania k) lutowania l) gratowania m) drukowania 2D i 3D n) kontroli jakości o) szlifowania p) klinczowania 2) opisuje konfigurację stacji zrobotyzowanej w zależności od procesu technologicznego
7) rozróżnia części maszyn i urządzeń w systemach robotyki	1) rozpoznaje części i mechanizmy w maszynach i urządzeniach w systemach robotyki 2) opisuje osie i wały maszynowe w systemach robotyki 3) opisuje budowę i rodzaje łożysk w systemach robotyki 4) wyjaśnia budowę i zasadę działania sprzęgieł i hamulców w systemach robotyki 5) klasyfikuje przekładnie mechaniczne w systemach robotyki 6) wyjaśnia budowę przekładni zębatych w systemach robotyki 7) wskazuje zastosowanie elementów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń w systemach robotyki 8) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu maszyn i urządzeń w systemach robotyki
8) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych w systemach robotyki	1) rozróżnia rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych w systemach robotyki 2) rozpoznaje rodzaje połączeń na podstawie dokumentacji technicznej w systemach robotyki
9) określa budowę i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce	1) klasyfikuje maszyny i urządzenia stosowane w robotyce 2) opisuje elementy funkcjonalne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce

	3) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce 4) wyjaśnia budowę i zasadę działania oraz określa zastosowanie maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce 5) porównuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie ich charakterystyki technicznej
10) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w robotyce	1) określa właściwości i zastosowanie metali, ich stopów i materiałów niemetalowych stosowanych w robotyce w oparciu o normy 2) klasyfikuje stopy żelaza i metali nieżelaznych stosowanych w robotyce w oparciu o normy 3) określa gatunek stopu na podstawie oznaczenia w oparciu o normy 4) określa właściwości i zastosowanie materiałów eksploatacyjnych w robotyce (olejów, smarów, cieczy chłodząco-smarujących, paliw, uszczelnień technicznych)
11) stosuje prawa i zasady mechaniki technicznej, w tym wytrzymałości materiałów	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa sił, płaski układ sił 2) oblicza warunki zachowania równowagi dla płaskiego dowolnego układu sił 3) wyznacza siły wynikające z warunku zachowania równowagi dla płaskiego dowolnego układu sił 4) wyjaśnia pojęcia wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne 5) wskazuje cel wykonywania obliczeń wytrzymałościowych części maszyn i urządzeń 6) określa zakres obliczeń wytrzymałościowych dla określonych elementów konstrukcji maszyn i urządzeń 7) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe dla określonych konstrukcji maszyn i urządzeń
12) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne	1) stosuje nazwy oraz oznaczenia wartości jednostek fizycznych 2) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne 3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych 4) opisuje funkcje elementów oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych 5) rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 6) stosuje prawo Ohma i prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego 7) odczytuje wartości parametrów elementów na podstawie oznaczeń na schematach i elementach
13) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	1) definiuje zjawiska z dziedziny elektrotechniki i elektroniki 2) definiuje podstawowe parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych 3) wyznacza parametry w prostych obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 4) wyznacza parametry przebiegu okresowego 5) analizuje obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego

	6) wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne 7) stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych 8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 9) wyznacza parametry układu zasilającego ze względu na pobór maksymalnej mocy oraz maksymalnego natężenia prądu przez zestaw urządzeń stanowiska zrobotyzowanego 10) określa możliwość podłączenia zestawu elementów pod daną wyspę wejść i wyjść zarówno cyfrowych, jak i analogowych
14) charakteryzuje elementy i układy elektroniki analogowej	1) opisuje właściwości elektryczne półprzewodników 2) rozróżnia elementy biernie i półprzewodnikowe 3) wskazuje zastosowania elementów biernych i półprzewodnikowych 4) odczytuje charakterystyki elementów biernych i półprzewodnikowych 5) rozpoznaje schematy elektronicznych układów analogowych
15) charakteryzuje parametry elementów i układów elektroniki cyfrowej	1) określa funkcje logiczne przy użyciu bramek logicznych 2) wymienia parametry statyczne i dynamiczne układów cyfrowych 3) rozpoznaje elektroniczne układy cyfrowe na podstawie oznaczenia, symbolu, opisu zasady działania, przebiegów stanów logicznych, tablicy prawdy 4) analizuje schematy układów kombinacyjnych na podstawie funkcji logicznych 5) sporządza schemat układu realizującego funkcje logiczne przy użyciu bramek logicznych
16) charakteryzuje budowę, parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne, takie jak: typy siłowników, typy zaworów (w tym zawory odcinające), wyspy zaworowe, sprężarki, rodzaje przewodów, rodzaje złączy, typy ssawek, zbiorniki na medium zasilające, typy manometrów, typy czujników 2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych 3) opisuje funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, hydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych 4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, hydrauliczne, elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne na podstawie symboli
17) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego	1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego 2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego

	3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego, hydraulicznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego 4) określa diagramy funkcyjne 5) rysuje diagramy funkcyjne
18) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
ELM.08.3. Programowanie urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) stosuje zasady programowania	1) opisuje narzędzia programistyczne 2) wyjaśnia pojęcia związane z programowaniem 3) stosuje techniki algorytmiczne 4) stosuje zasady programowania strukturalnego
2) posługuje się tekstowym i graficznym językiem programowania robotów i urządzeń programowalnych stosowanych w systemach robotyki	1) rozróżnia tekstowe i graficzne języki programowania urządzeń programowalnych stosowanych w systemach robotyki 2) opisuje instrukcje i funkcje w tekstowych i graficznych językach programowania urządzeń programowalnych stosowanych w systemach robotyki 3) przestrzega zasad tworzenia programów w znormalizowanych tekstowych i graficznych językach programowania robotów stosowanych w systemach robotyki 4) modyfikuje program w tekstowym i graficznym języku programowania robotów stosowanych w systemach robotyki 5) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w tekstowym i graficznym języku programowania robotów stosowanych w systemach robotyki 6) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach dla urządzeń współpracujących i innych urządzeń programowalnych 7) tworzy program w tekstowym i graficznym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w systemach robotyki
3) posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów przemysłowych w systemach robotyki	1) wyjaśnia znaczenie doboru układu współrzędnych w programowaniu robotów przemysłowych 2) wyróżnia układy współrzędnych: globalny, bazy, narzędzia 3) dobiera odpowiedni układ współrzędnych do realizacji zadania zawodowego 4) opisuje metody przechowywania zmiennych, układów narzędzi, układów obiektu roboczego 5) wyjaśnia znaczenie instrukcji ruchu, takich jak: „od punktu do punktu”, ruch liniowy, ruch po łuku 6) opisuje sposób definiowania punktów w przestrzeni roboczej robota 7) opisuje parametry ruchu, takie jak: prędkość, przyspieszenie, hamowanie, przeciążenie

	8) dobiera parametry ruchu robota, funkcje i metody do realizacji zadania zawodowego 9) wykorzystuje procedury stosowane w programowaniu robotów jako podprogramy 10) opisuje funkcje sterujące przepływem programu w programowaniu robotów, takie jak: instrukcje warunkowe i pętle 11) stosuje funkcje sterujące przepływem programu w realizacji zadania zawodowego 12) projektuje i tworzy programy mające na celu złożony przesuw torowy na płaszczyźnie i w przestrzeni roboczej robota 13) projektuje i tworzy programy mające na celu realizację prostych zadań zrobotyzowanych, takich jak: przenoszenie, układanie, chwytanie, paletyzacja
4) tworzy i testuje oprogramowanie robotów i urządzeń programowalnych w systemach robotyki	1) importuje przygotowany program dla sterownika robota 2) definiuje wejścia i wyjścia sterownika robota 3) tworzy program dla sterownika robota 4) konfiguruje system bezpieczeństwa robota 5) tworzy programowe połączenia urządzeń i elementów robotyki 6) sprawdza poprawność połączeń urządzeń i elementów robotyki i stanu gotowości do pracy 7) sprawdza poprawność konfiguracji protokołów komunikacyjnych urządzeń i systemów robotyki 8) sprawdza logikę działania programu urządzeń i systemów robotyki zgodnie z jego przeznaczeniem 9) ustawia programowe ograniczenia zakresu pracy robota 10) sprawdza trajektorię poruszania się robota bez interakcji z urządzeniami zewnętrznymi w trybie testowym 11) uruchamia program robota wraz z urządzeniami zewnętrznymi w trybie testowym 12) koryguje nieprawidłowości w pracy robota i urządzeniach zewnętrznych w trybie testowym 13) sprawdza poprawność działania programu robota wraz z urządzeniami zewnętrznymi stopniowo zwiększając prędkość ich pracy do prędkości oczekiwanej 14) koryguje parametry pracy robota i urządzeń zewnętrznych w celu osiągnięcia oczekiwanego efektu określonego warunkami zadania zawodowego
5) programuje i uruchamia urządzenia pracujące w systemach robotyki	1) programuje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) z użyciem języków FBD (Function Block Diagram) lub LD (Ladder Diagram) lub SFC (Sequential Function Chart) pracujące w systemach robotyki 2) programuje panele operatorskie HMI (Human Machine Interface) współpracujące ze sterownikiem PLC pracujące w systemach robotyki 3) tworzy algorytmy opisujące działanie urządzeń i systemów robotyki 4) programuje mikrokontrolery i urządzenia zewnętrzne, takie jak: czujniki i serwomechanizmy pracujące w systemach robotyki 5) programuje kontrolery ruchu i serwonapędy pracujące w systemach robotyki

	6) programuje i uruchamia falowniki pracujące w systemach robotyki 7) uruchamia zaprogramowane urządzenia współpracujące z systemami robotyki
6) posługuje się środowiskiem do programowania robotów w trybie offline	1) obsługuje interface środowiska do programowania robotów w trybie offline 2) tworzy przykładowy program do programowania robotów w trybie offline 3) importuje obiekty stanowiska zrobotyzowanego do środowiska programowania robota 4) tworzy stanowisko pracy z robotem wraz urządzeniami zewnętrznymi w trybie offline 5) zapisuje zmienne systemowe w programie 6) konfiguruje komunikację z urządzeniami zewnętrznymi w trybie offline 7) tworzy i sprawdza trajektorię poruszania się robota w trybie offline 8) wyznacza strefy pracy robota w trybie offline 9) tworzy oczekiwany cykl pracy stanowiska uwzględniający zmienne systemowe w trybie offline 10) testuje oczekiwany cykl pracy stanowiska w trybie offline 11) zapisuje program w formacie pliku danego robota
7) przygotowuje roboty przemysłowe do pierwszego uruchomienia	1) opisuje czynności związane z pierwszym uruchomieniem robota zgodnie z dokumentacją techniczną 2) dobiera narzędzia kalibracyjne do danego typu robota 3) wykonuje kalibrację danego typu robota 4) ustawia pozycję home dla danego typu robota 5) dobiera metodę pomiaru bazy oraz narzędzia 6) ustawia układ współrzędnych dostosowany do realizacji zadania zawodowego 7) przeprowadza pomiar bazy i narzędzia
ELM.08.4. Eksploatacja urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) opisuje warunki użytkowania urządzeń i systemów robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną	1) określa parametry pracy urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną 2) wyznacza warunki bezpiecznego użytkowania urządzeń i systemów robotyki 3) stosuje zalecenia zawarte w dokumentacji technicznej w zakresie użycia zabronionego 4) określa rodzaj i zakres możliwości regulacji parametrów technicznych i technologicznych urządzeń i systemów robotyki 5) ocenia działanie systemów bezpieczeństwa stosowanych w robotyce 6) ocenia zagrożenia związane z realizowanym procesem technologicznym wykorzystującym urządzenia i systemy robotyki
2) eksploatuje urządzenia i systemy robotyki zgodnie z przeznaczeniem	1) określa stan urządzeń i systemów robotyki przed uruchomieniem 2) uruchamia i zatrzymuje pracę urządzeń i systemów robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną 3) kontroluje zachowanie i stan urządzeń i systemów robotyki podczas pracy

	4) stosuje zasady dotyczące prac eksploatacyjnych urządzeń i systemów robotyki
3) wykonuje przeglądy techniczne zgodnie z instrukcją obsługi i użytkowania urządzeń i systemów robotyki	1) rozróżnia przeglądy techniczne urządzeń i systemów robotyki 2) dobiera rodzaj przeglądu technicznego w zależności od typu urządzenia i systemu robotyki 3) dokonuje stosownych adnotacji z wykonanych prac w zakresie przeglądu technicznego urządzeń i systemów robotyki 4) wykorzystuje narzędzia i wsparcie techniki komputerowej na etapie wykonywania przeglądów technicznych urządzeń i systemów robotyki 5) wykorzystuje dokumentację techniczną urządzeń i systemów robotyki podczas przeglądu technicznego 6) sporządza i archiwizuje dokumentację z przeprowadzonego przeglądu technicznego 7) wymienia czynności wykonywane w czasie przeglądu urządzeń i systemów robotyki zgodnie z instrukcją i dokumentacją techniczną
4) przygotowuje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów robotyki do konserwacji	1) rozpoznaje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów robotyki przeznaczone do konserwacji 2) dobiera materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów robotyki do konserwacji na podstawie katalogów 3) stosuje materiały eksploatacyjne zgodnie z zaleceniami dokumentacji technicznej oraz instrukcjami obsługi urządzeń i systemów robotyki
5) wykorzystuje oprogramowanie do programowania, wizualizacji i symulacji procesów w urządzeniach i systemach robotyki	1) wymienia oprogramowanie do programowania systemów robotyki 2) stosuje zasady instalowania oprogramowania do programowania manipulatorów, robotów i symulacji procesów w systemach robotyki 3) instaluje oprogramowanie do programowania manipulatorów, robotów, wizualizacji i symulacji procesów w systemach robotyki 4) stosuje programy komputerowe wspomagające robotyzację procesów produkcyjnych 5) sprawdza poprawność instalacji i działania programów do programowania systemów robotyki 6) archiwizuje oprogramowanie kontrolujące pracę urządzeń i systemów robotyki
6) opracowuje projekt wdrożenia aplikacji zrobotyzowanych	1) dobiera dane wejściowe i wyjściowe do aplikacji zrobotyzowanej 2) uzasadnia opłacalność i wydajność w przypadku zastosowania aplikacji zrobotyzowanej w postaci linii lub budowę gniazda zewnętrznego do linii 3) analizuje umiejscowienie aplikacji zrobotyzowanej w linii i na hali 4) rysuje schemat aplikacji zrobotyzowanej 5) określa elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń potrzebnych do realizacji wdrożenia aplikacji zrobotyzowanej 6) określa harmonogram prac związanych z wdrożeniem aplikacji zrobotyzowanej 7) sporządza dokumentację techniczną w zakresie prac wdrożeniowych

ELM.08.5. Diagnostyka i konserwacja urządzeń i systemów robotyki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) wykonuje czynności diagnostyczne urządzeń i systemów robotyki	1) wskazuje parametry podlegające diagnostyce urządzeń i systemów robotyki zgodnie z dokumentacją techniczną 2) wykorzystuje dokumentację techniczną w czasie przeprowadzania diagnostyki urządzeń i systemów robotyki 3) odczytuje komunikaty wysyłane przez urządzenia i systemy robotyki i wykorzystuje je do diagnostyki stanu urządzeń i systemów robotyki 4) wykorzystuje urządzenie do bezpośredniej lub zdalnej diagnostyki urządzeń i systemów robotyki 5) lokalizuje uszkodzenia urządzeń i systemów robotyki (mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne) 6) przeprowadza testowe uruchomienie poszczególnych podzespołów systemu robotyki w celu potwierdzenia stanu technicznego 7) przeprowadza testowy rozruch produkcyjny całego systemu z jednoczesnym monitoringiem parametrów pracy
2) stosuje narzędzia i aparaturę kontrolno-pomiarową do diagnozowania uszkodzeń urządzeń i systemów robotyki	1) opisuje rodzaje narzędzi do diagnozowania uszkodzeń urządzeń i systemów robotyki 2) określa możliwości poszczególnych narzędzi do wykorzystania w czasie diagnozowania uszkodzeń urządzeń i systemów robotyki 3) wykorzystuje dokumentację techniczną urządzeń w czasie diagnozowania uszkodzeń 4) wykorzystuje narzędzia i aparaturę kontrolno-pomiarową do lokalizacji uszkodzeń urządzeń i systemów robotyki zgodnie z przeznaczeniem
3) wykonuje czynności dotyczące serwisowania robota przemysłowego	1) sprawdza podzespoły robota przemysłowego wraz z peryferiami: - przewody łączące kontroler z robotem - zewnętrzne gniazda i wyprowadzenia przewodów - występowanie drgań, nietypowych odgłosów i przegrzewanie się silników - występowanie wycieków smarów z silników, przekładni lub balanserów - stan silników, przekładni i hamulców każdej osi - występowanie zewnętrznego uszkodzenia kontrolera i robota, stan filtrów powietrza i wentylatorów w kontrolerze – jeżeli występują - przewody w kontrolerze - działanie ręcznego programatora - funkcjonalności panelu operatorskiego - dokręcenia śrub przy użyciu klucza dynamometrycznego - stan baterii 2) testuje podzespoły robota przemysłowego: - obwody awaryjnego zatrzymania - przyciski awaryjnego zatrzymania - programowe ograniczenia ruchu robota – jeżeli występują - ograniczniki osi

	3) wykonuje pełny cykl testowy robota 4) wymienia podzespoły robota 5) uruchamia robota w trybie automatycznym podczas trwania przeglądu
4) wykonuje czynności przygotowawcze dotyczące naprawy urządzeń i systemów robotyki	1) opisuje czynności dotyczące naprawy urządzeń i systemów robotyki 2) dobiera narzędzia do wykonania naprawy urządzeń i systemów robotyki 3) dobiera i kwalifikuje podzespoły urządzeń i systemów robotyki do naprawy 4) przewiduje zagrożenia w czasie wykonywania naprawy urządzeń i systemów robotyki 5) sporządza dokumentację techniczną po wykonaniu naprawy urządzeń i systemów robotyki
5) wykonuje czynności w zakresie konserwacji urządzeń i systemów robotyki	1) opisuje rodzaje i zakres czynności dotyczących konserwacji urządzeń i systemów robotyki 2) określa termin i częstotliwość wykonywania konserwacji urządzeń i systemów robotyki w oparciu o dokumentację techniczną 3) dobiera narzędzia do wykonania konserwacji urządzeń i systemów robotyki 4) dobiera i kwalifikuje podzespoły urządzeń i systemów robotyki do konserwacji 5) przygotowuje stanowisko do przeprowadzania konserwacji elementów i podzespołów urządzeń i systemów robotyki 6) zabezpiecza urządzenia i systemy robotyki w czasie wykonywania czynności konserwacyjnych 7) dokonuje wymiany elementów i cieczy eksploatacyjnych urządzeń i systemów robotyki 8) testuje poprawność działania urządzeń i systemów robotyki po wykonaniu konserwacji 9) ocenia jakość wykonanych prac konserwacyjnych elementów i podzespołów urządzeń i systemów robotyki 10) sporządza dokumentację techniczną lub protokoły po wykonaniu konserwacji urządzenia i systemu robotyki
ELM.08.6. Język obcy zawodowy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta

2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)

6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
ELM.08.7 Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej

	4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu
6) doskonalą umiejętności zawodowe	1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusję 4) udziela informacji zwrotnej
8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
9) współpracuje w zespole	1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
ELM.08.8. Organizacja pracy małych zespołów	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	1) tworzy zespół w oparciu o charakter i zakres stawianych do realizacji zadań zawodowych 2) rozpoznaje role poszczególnych członków zespołu 3) przydziela właściwie zadania, uwzględniając predyspozycje i umiejętności członków zespołu 4) przewiduje skutki niewłaściwego doboru osób do realizowanych zadań
2) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	1) wskazuje istotne cechy członków zespołu i charakter przywództwa w odniesieniu do poziomu i zakresu realizacji planowanych zadań 2) podaje przykłady dobrej współpracy w zespole 3) opracowuje zasady działania zespołu umożliwiające osiągnięcie założonych celów z uwzględnieniem możliwości i doświadczenia jego członków 4) rozpisuje działania dla poszczególnych członków oraz osoby kierującej pracami zespołu
3) kieruje wykonaniem zadań przydzielonych zespołowi	1) formułuje zasady współpracy i wzajemnej pomocy w zespole 2) kieruje pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i zespołu

	3) wspiera działania zespołu zmierzające do osiągnięcia postawionego celu 4) udziela motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu na etapie realizacji zadań
4) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy zespołu	1) wskazuje wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości pracy 2) dokonuje prostych modernizacji stanowiska pracy
5) komunikuje się ze współpracownikami	1) wymienia normy i wartości stosowane w organizacji pracy zespołu 2) stosuje właściwe techniki komunikowania się w zespole 3) stosuje zasady delegowania zadań 4) opisuje pojęcie mobbingu 5) stosuje zasady zachowania się w zespole zgodnie z przyjętymi normami społecznymi

WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ROBOTYK

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki

Pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, tablicą interaktywną lub 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 12/24 V prądu stałego, zasilacze stanów logicznych, generatory funkcyjne, autotransformatory (jedno urządzenie dla dwóch uczniów),
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe: woltomierze, amperomierze, watomierze, omomierze, multimetry cyfrowe (jedno urządzenie dla dwóch uczniów), oscyloskopy (jedno urządzenie dla czterech uczniów),
- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych: oporniki, kondensatory, tranzystory, diody półprzewodnikowe, diody LED, termistory, bezpieczniki topikowe (jeden zestaw dla dwóch uczniów, co najmniej dziesięć różnych typów elementów w jednym zestawie), przewody i kable elektryczne: przewody elektryczne do zasilania urządzeń prądu stałego, przemiennego jednofazowego, trójfazowego, przewody bananowe do szybkiego montażu układów elektrycznych w obwodach prądu stałego (jeden zestaw przewodów i kabli dla jednego ucznia), urządzenia: transformatory jednofazowe, przełączniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, silniki elektryczne małej mocy, serwonapędy, falowniki, przełączniki termiczne, przełączniki czasowe, sygnalizatory dźwiękowe, sygnalizatory świetlne (jeden zestaw urządzeń dla dwóch uczniów),
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie schematów i testowanie układów elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych, elektrohydraulicznych,
- stanowiska do lutowania miękkiego (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w: stację lutowniczą, lutownicę transformatorową, kolbę lutowniczą, przyrządy pomocnicze do lutowania: lupe, statyw, odsysacz.

Pracownia systemów CAD i CAM wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakietem programów biurowych, programem do komputerowego wspomagania projektowania CAD (Computer Aided Design) i CAM (Computer Aided Manufacturing),

- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne (silniki elektryczne, siłowniki hydrauliczne i pneumatyczne, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, koła i przekładnie zębate, przekładnie cięgnowe, łożyska ślizgowe i toczne, przekładnie łańcuchowe, śruby, nakrętki, podkładki, uszczelnienia, sprzęgła, połączenia nitowe, połączenia śrubowe, połączenia zgrzewane i spawane, połączenia klejone, połączenia klinowe, połączenia wpustowe i wielowypustowe),
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego (jeden zestaw dla dwóch uczniów),
- dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów robotyki (jeden zestaw dla dwóch uczniów).

Pracownia technologii mechanicznej wyposażona w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w: stół ślusarski z imadłem oraz zestaw narzędzi do obróbki ręcznej metali: pilniki, gwintowniki, wiertła, punktaki, rozwiertaki, pogłębiacze (jeden zestaw narzędzi dla jednego ucznia),
- zestaw przyrządów pomiarowych: suwmiarkę, mikrometr, średnicówkę mikrometryczną, czujnik zegarowy, głębokościomierz, przymiar kreskowy, kątomierz uniwersalny (jeden zestaw przyrządów dla jednego ucznia),
- materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki: blachę płaską stalową, pręty okrągłe stalowe, płaskowniki stalowe, profile zamknięte stalowe, rury stalowe, ceowniki stalowe, kątowniki stalowe (komplet materiałów, surowców i półfabrykatów dla grupy dziesięciu uczniów),
- stanowiska obróbki maszynowej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w: tokarkę, frezarkę lub centrum obróbcze, frezy, głowice frezarskie, noże tokarskie, uchwyty tokarskie, wiertła, nakielki, wiertarkę i szlifarkę.

Pracownia montażu, uruchamiania i obsługi systemów robotyki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym,
- stanowiska do montażu i demontażu przekładni mechanicznych, serwonapędów i chwytaków robota (jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
- stanowiska robotów lub cobotów z kontrolerami i oprogramowaniem narzędziowym, umożliwiające uruchomienie robota w każdym trybie pracy oraz pozwalające na współpracę robota z układem wykonawczym, realizującym proces technologiczny alternatywnie w obszarze elektromechaniki, elektrohydrauliki, elektropneumatyki, paletyzacji, transportu, spawania, zgrzewania lub innego procesu technologicznego, w którym robot jest urządzeniem współpracującym (jedno stanowisko na dwóch uczniów),
- stanowisko do montażu i demontażu mechanicznego elementów, podzespołów i zespołów robotyki wyposażone w: stół monterski, przekładnie mechaniczne, silniki i siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne, zestawy: kluczy płaskich, nasadowych, oczkowych, szczypców monterskich, wkrętałów płaskich i krzyżakowych, narzędzi specyficznych dla danego typu robota (jeden zestaw dla dwóch uczniów),
- stanowisko do przygotowania i montażu elementów i podzespołów elektrycznych wyposażone w narzędzia i elementy: przyrządy do ściągania izolacji przewodów, ucinaczki do przewodów, zaciskarki do konektorów płaskich i tulejkowych, stacje lutownicze, lutownice transformatorowe, kable i przewody elektryczne, przekładniki, styczniki, przekładniki czasowe, czujniki dwu- i trójprzewodowe (jeden komplet narzędzi i elementów dla dwóch uczniów),
- stanowisko do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych, elektrohydraulicznych wyposażone w zestaw: zaworów, siłowników, układów przygotowania powietrza, sprzężarek pneumatycznych, czujników ciśnienia, elektrozaworów pneumatycznych i elektrohydraulicznych, przewodów pneumatycznych i hydraulicznych, końcówek przyłączy hydraulicznych i pneumatycznych, manometrów, regulatorów przepływu, zaworów dławiąco-zwrotnych, zaworów redukcyjnych (jeden zestaw dla dwóch uczniów),
- czujniki położenia i przemieszczenia, czujniki prędkości, czujniki dotykowe i optyczne, czujniki obecności i zbliżenia, czujniki sił i momentów, czujniki ugięcia, czujniki przechyłu, czujniki odległości, czujniki ruchu, czujniki ciśnienia, czujniki temperatury, (jeden komplet czujników dla dwóch uczniów),
- przyciski sterownicze, styczniki, przekładniki, przekładniki czasowe, wyłączniki silnikowe (jeden komplet dla dwóch uczniów),

- silniki jednofazowe z kondensatorami, silniki prądu stałego, silniki krokowe, silniki trójfazowe z możliwością przełączania trójkąt i gwiazda, serwonapędy, elektryczne napędy liniowe,
- przetwornice częstotliwości (jedna przetwornica dla dwóch uczniów),
- sterowniki PLC połączone do zasilania z odpowiednim zabezpieczeniem nadprądowym, z możliwością połączenia sterownika do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym do uruchamiania programów na sterowniku (jeden sterownik wraz z komputerem dla jednego ucznia),
- narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych: multimetry z funkcją pomiaru napięcia prądu stałego, napięcia prądu przemiennego, rezystancji, natężenia prądu do co najmniej 15A, z funkcją badania ciągłości przewodzenia sygnalizowanej dźwiękiem, funkcją pomiaru temperatury, manometry, tensometry, czujniki optyczne (jeden komplet narzędzi i przyrządów dla dwóch uczniów),
- dokumentację techniczną montowanych elementów, podzespołów i zespołów: rysunki wykonawcze, rysunki złożeniowe, instrukcje montażu i demontażu elementów urządzeń i systemów robotyki, instrukcje obsługi urządzeń i systemów robotyki (jeden komplet dokumentacji dla dwóch uczniów),
- stanowiska umożliwiające uruchamianie zmontowanych urządzeń i systemów robotyki: układy i systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne, układy hydrauliczne i elektrohydrauliczne, układy elektromechaniczne z napędem na prąd stały, jedno- i trójfazowy (jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
- dokumentację pozwalającą na uruchamianie urządzeń i systemów robotyki: dokumentację techniczną posiadanych lub udostępnionych urządzeń elektromechanicznych, elektropneumatycznych, elektrohydraulicznych, robotów, cobotów, manipulatorów, sterowników PLC, serwonapędów, falowników, dotykowych paneli operatorskich, czujników, przekaźników programowalnych, mikrokontrolerów, sieci komputerowych, modułów zdalnego sterowania (jeden komplet dokumentacji dla dwóch uczniów),
- oprogramowanie konieczne do opracowywania dokumentacji i uruchamiania urządzeń i systemów robotyki przemysłowej, zainstalowane na komputerach w pracowni,
- programy do programowania robotów, sterowników PLC, serwonapędów, falowników, paneli operatorskich, mikrokontrolerów, do symulacji i wizualizacji procesów, do tworzenia algorytmów i schematów elektrycznych oraz elektronicznych, elektropneumatycznych, elektrohydraulicznych, programy maszyn sterowanych numerycznie (CNC – Computerized Numerical Control) (jeden komplet programów dla jednego ucznia).

Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki

Pracownia programowania, eksploatacji, diagnostyki i konserwacji urządzeń i systemów robotyki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym oraz oprogramowaniem do realizacji zdalnej diagnostyki i oprogramowaniem ze środowiskiem do symulacji i programowania robotów,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz oprogramowaniem do realizacji zdalnej diagnostyki i oprogramowaniem ze środowiskiem do symulacji i programowania robotów,
- katalogi i dokumentację techniczną urządzeń i systemów robotyki (jeden komplet dokumentacji dla dwóch uczniów).

Szkoła zapewnia dostęp do stanowisk umożliwiających programowanie, modyfikacje, archiwizację i testowanie urządzeń i systemów robotyki oraz sieci komunikacyjnych, z jednoczesną możliwością wykonywania zadań diagnostycznych i eksploatacyjnych, wyposażonych w: komputery z oprogramowaniem narzędziowym służącym do zaprogramowania systemu robotyki, robota, sterownik PLC, serwonapęd, panel operatorski, mikrokontroler, falownik, program do symulacji i testowania programów offline, oprogramowanie do urządzeń sieciowych, programowalne moduły realizujące procesy technologiczne w zakresie elektromechaniki (PLC, mikrokontroler, przekaźnik programowalny), układ elektropneumatyczny lub elektrohydrauliczny lub inny układ realizujący proces technologiczny, w którym robot jest realizatorem części zadań procesu technologicznego i współpracuje z układem lub modułem w obszarze fizycznym i programistycznym.

Miejsce realizacji praktyk zawodowych: przedsiębiorstwa wdrażające systemy robotyki, serwisy automatyki oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

Liczba tygodni przeznaczonych na realizację praktyk zawodowych: 8 tygodni (280 godzin).

MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO DLA KWALIFIKACJI WYODRĘBNIONYCH W ZAWODZIE¹⁾

ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki	
Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
ELM.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
ELM.07.2. Podstawy robotyki	120
ELM.07.3. Montaż urządzeń i systemów robotyki	210
ELM.07.4. Uruchamianie urządzeń i systemów robotyki	90
ELM.07.5. Obsługa urządzeń i systemów robotyki	60
ELM.07.6. Język obcy zawodowy	60
ELM.07.7. Kompetencje personalne i społeczne ²⁾	30
ELM.07.8. Organizacja pracy małych zespołów ²⁾	30
Razem	630
ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki	
Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
ELM.08.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
ELM.08.2. Podstawy robotyki ³⁾	120 ³⁾
ELM.08.3. Programowanie urządzeń i systemów robotyki	270
ELM.08.4. Eksploatacja urządzeń i systemów robotyki	120
ELM.08.5. Diagnostyka i konserwacja urządzeń i systemów robotyki	30
ELM.08.6. Język obcy zawodowy	60
ELM.08.7. Kompetencje personalne i społeczne ²⁾	30
ELM.08.8. Organizacja pracy małych zespołów ²⁾	30
Razem	570+120 ³⁾

¹⁾ 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 dla efektów kształcenia właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie.

²⁾ Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

³⁾ Wskazana jednostka efektów kształcenia nie jest powtarzana, w przypadku gdy kształcenie zawodowe odbywa się w szkole prowadzącej kształcenie w tym zawodzie.”;

3) w załączniku nr 9:

a) wprowadzenie do załącznika otrzymuje brzmienie:

„PODSTAWY PROGRAMOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODACH SZKOLNICTWA BRANŻOWEGO PRZYPORZĄDKOWANYCH DO BRANŻY FRYZJERSKO-KOSMETYCZNEJ (FRK)

Załącznik zawiera podstawy programowe kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego przyporządkowanych do branży fryzjersko-kosmetycznej, określonych w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego:

- 1) fryzjer;
- 2) podolog;
- 3) pracownik pomocniczy fryzjera¹⁾;
- 4) technik usług fryzjerskich;
- 5) technik usług kosmetycznych.

¹⁾ Zawód o charakterze pomocniczym dla zawodu fryzjer.”;