

INFORMATOR O EGZAMINIE ZAWODOWYM

**TECHNIK ROBOTYKI
(eksperyment pedagogiczny)**

Część szczegółowa

Kształcenie realizowane jako eksperyment pedagogiczny od 1 września 2020 r.
(Decyzja Mministra Edukacji Narodowej nr DSKKZ-WOKZ.4038.3.2020)

Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.



Warszawa 2022

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Krakowie



Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Informacje o zawodzie.....	5
2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie.....	5
2.2 Zadania zawodowe.....	5
2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie.....	5
3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań.....	6
Kwalifikacja K1 Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów.....	6
3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	6
3.1.1 K1.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
3.1.2 K1.2. Podstawy robotyki.....	7
3.1.3 K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów	10
3.1.4. K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych	12
3.1.5. K1.5 Język obcy zawodowy	14
3.1.6. K1.6 Kompetencje personalne i społeczne	15
3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	16
Kwalifikacja K2. Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych.....	21
3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	21
3.3.1 K2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	21
3.3.2 K2.2. Uruchamianie i obsługa układów pneumatycznych i elektropneumatycznych	22
3.3.3 K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących	23
3.3.4 K2.4. Programowanie robotów przemysłowych	26
3.3.5 K2.5. Robotyzacja procesów produkcyjnych	27
3.3.6 K2.6. Język obcy zawodowy.....	29
3.3.7 K2.7. Kompetencje personalne i społeczne.....	30
3.3.8 K2.8. Organizacja pracy małych zespołów	31
3.4. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	32

1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (<https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory>).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.gov.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

2. INFORMACJE O ZAWODZIE

2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie **technik robotyki** wyodrębniono dwie kwalifikacje:

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
K1.	Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów
K2.	Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych

2.2 Zadania zawodowe

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

1. W zakresie kwalifikacji K1. Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów
 - a) dobierania i posługiwania się narzędziami do obróbki materiałów,
 - b) wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych,
 - c) czytania, wykonywania szkiców i rysunków elementów konstrukcji robotów,
 - d) montowania, uruchamiania i obsługi układów mechanicznych i elektronicznych robotów.
2. W zakresie kwalifikacji K2. Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych
 - a) obsługiwanie i eksploatacji robotów przemysłowych;
 - b) programowania robotów przemysłowych;
 - c) organizowania i wykonywania prac związanych z konserwacją i diagnostyką układów robotów przemysłowych;
 - d) planowania zadań związanych z produkcją zrobotyzowaną.

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Zawód technik robotyki nie jest ujęty w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego, jest realizowany jako eksperyment pedagogiczny w technikum.





3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (<https://cke.gov.pl/akty-prawne>).

Kwalifikacja K1. Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów

3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.1.1 K1.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> K1.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią	1. rozpoznaje symbole związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ochroną antystatyczną
<p>Przykładowe zadanie 1. Która ilustracja przedstawia znak nakazu odłączenia urządzenia od sieci elektrycznej?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ilustracja 1.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ilustracja 2.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ilustracja 3.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ilustracja 4.</p> </div> </div> <p>A. Ilustracja 1. B. Ilustracja 2. C. Ilustracja 3. D. Ilustracja 4.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ETR.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	2. wymienia zadania i uprawnienia instytucji i służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska
<p>Przykładowe zadanie 2. Które z wymienionych działań należy do obowiązków służby bhp w zakładzie pracy?</p> <p>A. Wydawanie poleceń usunięcia uchybień w zakresie bhp. B. Zapewnianie przestrzegania w zakładzie pracy przepisów oraz zasad bhp. C. Organizowanie pracy w sposób zapewniający bezpieczne i higieniczne warunki pracy. D. Informowanie pracodawcy o stwierdzonych zagrożeniach zawodowych wraz z wnioskami zmierzającymi do usuwania tych zagrożeń.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

3.1.2 K.1.2. Podstawy robotyki

Jednostka efektów kształcenia:

K1.2. Podstawy robotyki

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. klasyfikuje roboty ze względu na ich budowę i funkcjonalność	4. rozpoznaje roboty ze względu na budowę jednostki kinematycznej

Przykładowe zadanie 3.

Na której ilustracji przedstawiono robot typu SCARA?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Odpowiedź prawidłowa: B

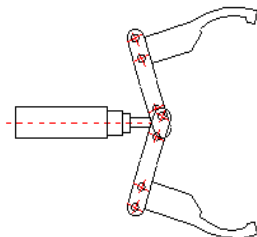
Jednostka efektów kształcenia:

K1.2. Podstawy robotyki

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. rozdziela parametry kiści i chwytaków stosowanych w robotyce	1. wskazuje rodzaje chwytaków: chwytaki siłowe, chwytaki ze sztywnymi końcówkami, chwytaki z końcówkami elastycznymi, chwytaki podciśnieniowe, chwytaki magnetyczne

Przykładowe zadanie 4.

Jaki chwytak przedstawiono na ilustracji?



- A. Wewnętrzny.
- B. Zewnętrzny.
- C. Imadłowy.
- D. Nożycowy.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

K1.2. Podstawy robotyki

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5. dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego prostych modeli robotów	1. dobiera narzędzia do montażu mechanicznego robotów

Przykładowe zadanie 5.

Do wkręcania wkrętów typu spanner należy użyć wkrętaka z końcówką pokazaną



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. na ilustracji 1.
- B. na ilustracji 2.
- C. na ilustracji 3.
- D. na ilustracji 4.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

K1.2. Podstawy robotyki

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi	3. posługuje się katalogami dotyczącymi urządzeń i robotów

Przykładowe zadanie 6.

Na podstawie przedstawionej tabeli z karty katalogowej czujnika refleksyjnego OJ5126 współpracującego z robotem przemysłowym wynika, że czujnik może być zasilany napięciem

Wykonanie elektryczne Wyjście	DC PNP światło-włącz / ciemno-włącz programowalne
Średnica wiązki światła [mm]	64 (dla maksymalnego zasięgu)
Napięcie zasilania [V]	10...30 DC
Prąd znamionowy [mA]	200
Zabezpieczenie przed zwarcie	impulsowe
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	tak
Zabezpieczenie przed przeciążeniem	tak
Spadek napięcia [V]	< 2,5
Pobór prądu [mA]	< 22
Częstotliwość przełączania [Hz]	2000
Rodzaj światła	Światło czerwone 660 nm

ifm electronic gmbh • Teichstraße 4 • 45127 Essen — Rezerwujemy prawo do zmian technicznych bez wcześniejszego powiadomienia. — PL — OJ5126 — 29.10.2008

- A. stałym 24 V
- B. stałym 200 V
- C. zmiennym 24 V
- D. zmiennym 200 V

Odpowiedź prawidłowa: A

3.1.3 K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

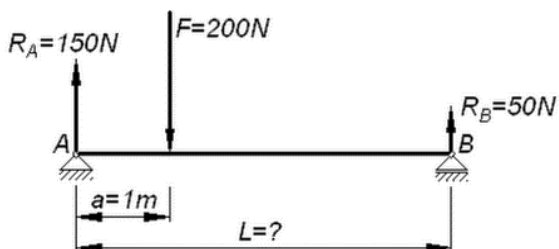
Jednostka efektów kształcenia:

K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

Efekty kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. stosuje prawa i zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów	2. oblicza warunki zachowania równowagi dla płaskiego dowolnego układu sił

Przykładowe zadanie 7.

Jaka powinna być długość belki L, aby przedstawiony na rysunku układ sił był w równowadze?



- A. 3 m
- B. 4 m
- C. 5 m
- D. 6 m

Odpowiedź prawidłowa: B

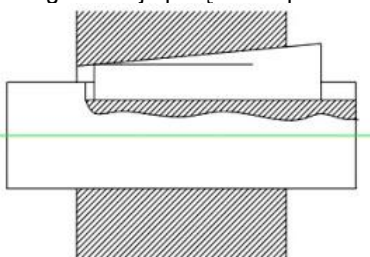
Jednostka efektów kształcenia:

K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

Efekty kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. rozdziela rodzaje połączeń	1. rozdziela rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych

Przykładowe zadanie 8.

Jakiego rodzaju połączenie przedstawiono na rysunku?



- A. Klinowe.
- B. Kołkowe.
- C. Gwintowe.
- D. Wpustowe.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6. rozdziela materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń	3. rozdziela gatunki stopów żelaza i metali nieżelaznych

Przykładowe zadanie 9.
Mosiądz jest stopem miedzi z

- A cyną.
- B cynkiem.
- C krzemem.
- D aluminium.

Odpowiedź prawidłowa: B

K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
12. rozdziela maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej	1. dobiera narzędzia do trasowania na płaszczyźnie i w przestrzeni

Przykładowe zadanie 10.
Którego z wymienionych narzędzi nie stosuje się do trasowania?

- A. Cyrkla.
- B. Rysika.
- C. Tarnika.
- D. Kątownika.

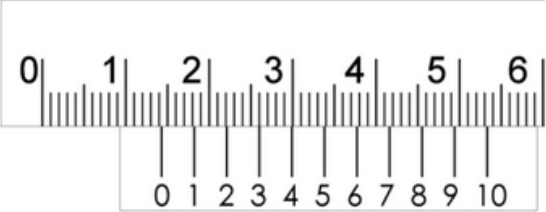
Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
13. rozdziela przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej	5. wykonuje pomiary wielkości geometrycznych

Przykładowe zadanie 11.
Jaki wynik pomiaru wskazuje przedstawiony na ilustracji noniusz suwmiarki uniwersalnej?



- A. 1,44 mm
- B. 14,30 mm
- C. 26,00 mm
- D. 53,30 mm

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.4 Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

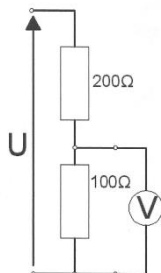
Jednostka efektów kształcenia:

K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Efekty kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. rozdziela pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	4. wyznacza parametry w prostych obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego

Przykładowe zadanie 12.

Jeżeli w obwodzie, pokazanym na schemacie, woltomierz wskazuje 100 V, to napięcie zasilające wynosi



- A. 30 V
- B. 100 V
- C. 200 V
- D. 300 V

Odpowiedź prawidłowa: D

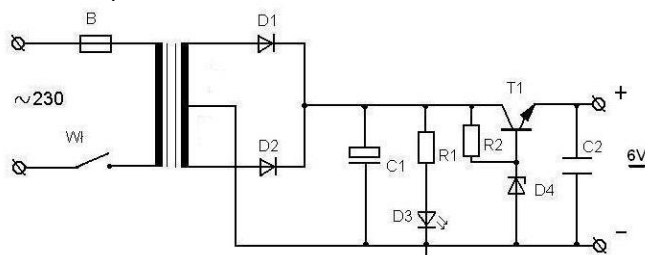
Jednostka efektów kształcenia:

K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Efekty kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. charakteryzuje elementy i układy elektroniki analogowej	5. rozpoznaje schematy elektronicznych układów analogowych

Przykładowe zadanie 13.

Jaki układ przedstawiono na schemacie?



- A. Prostownik sterowany.
- B. Zasilacz stabilizowany.
- C. Generator akustyczny.
- D. Wzmacniacz mocy.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

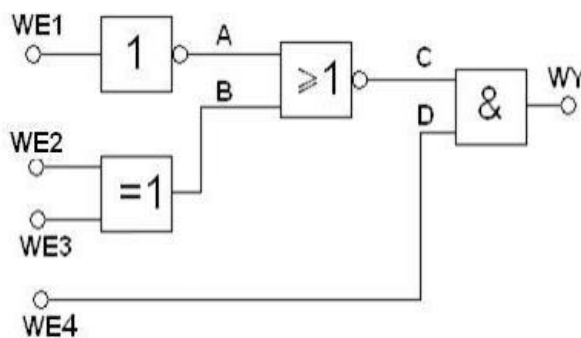
K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. charakteryzuje parametry elementów i układów elektroniki cyfrowej	1. określa funkcje logiczne przy użyciu bramek logicznych

Przykładowe zadanie 14.

Wyniki pomiaru stanów logicznych w układzie przedstawionym na schemacie wskazują, że uszkodzona jest bramka

Punkt pomiaru	Stan logiczny
WE1	wysoki
WE2	wysoki
WE3	wysoki
WE4	niski
A	niski
B	niski
C	wysoki
D	niski
WY	wysoki



- A. NOT
- B. XOR
- C. AND
- D. NOR

Odpowiedź prawidłowa: C

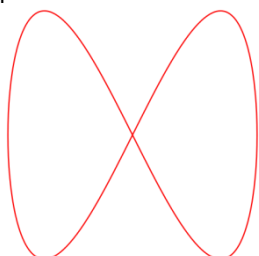
Jednostka efektów kształcenia:

K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6. charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	6. analizuje wyniki pomiarów

Przykładowe zadanie 15.

Jaki jest stosunek częstotliwości f_x/f_y jeżeli na ekranie oscyloskopu została narysowana figura Lissajous przedstawiona na ilustracji?



- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. $\frac{2}{1}$
- D. $\frac{4}{1}$

Odpowiedź prawidłowa: B

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
K1.4. Montaż elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. charakteryzuje maszyny elektryczne	3. rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych
<p>Przykładowe zadanie 16. Przedstawiony na ilustracji element silnika elektrycznego to</p>  <p>A. aparat szczotkowy. B. komutator. C. stojan. D. wirnik.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

3.1.5 K1.5 Język obcy zawodowy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
K1.5. Język obcy zawodowy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. posługuje się zasobem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych	3. posługuje się zasobem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych z zakresu eksploatacji, programowania robotów i urządzeń współpracujących
<p>Przykładowe zadanie 17. Określenie <i>Power requirement</i> zawarte w dokumentacji techniczno-ruchowej robota przemysłowego podaje informacje o</p> <p>A. systemie sterowania serwonapędu. B. dopuszczalnej temperaturze pracy. C. parametrach zasilania robota. D. konfiguracji chwytaka.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
K1.5. Język obcy zawodowy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych	3. interpretuje teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych z zakresu eksploatacji, programowania robotów i urządzeń współpracujących
<p>Przykładowe zadanie 18. W mailu od producenta robota przemysłowego jest wskazanie informujące o konieczności skontrolowania układu kinematycznego robota w <i>Laboratory of Non-Destructive Testing</i>. W związku z tym, do jakiego laboratorium należy przekazać robota? A. Badań dynamiki konstrukcji. B. Badań nieniszczących. C. Systemów wizyjnych. D. Analizy modalnej.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

3.1.6 K1.7. Kompetencje personalne i społeczne

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
K1.6. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1. identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne
<p>Przykładowe zadanie 19. Które z wymienionych przekazów niewerbalnych świadczą o akceptacji rozmówcy? A. Unikanie kontaktu wzrokowego, wyprostowana postawa ciała, ciepły ton głosu. B. Unikanie kontaktu wzrokowego, pochylenie ciała w kierunku rozmówcy, szept, C. Kontakt wzrokowy, wyprostowana postawa ciała, ciepły ton głosu. D. Kontakt wzrokowy, pochylenie ciała w kierunku rozmówcy, szept.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
K1.6. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9. współpracuje w zespole	1. pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania
<p>Przykładowe zadanie 20. Każda osoba wchodząca w skład zespołu planowanego do realizacji określonego zadania powinna A. znać cel i szczegóły realizacji zadania. B. zakończyć rozwijanie swoich kompetencji. B. znać dobrze zainteresowania współpracowników. D. ignorować zachowania innych wynikające z sytuacji stresowych.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji K1 jest przeprowadzana według modelu **WK** i trwa **150** minut.

Przykładowe zadanie praktyczne

Na stanowisku znajduje się zestaw do montażu robota mobilnego z elementami mechanicznymi i elektronicznymi (rysunek 1) oraz komputer z oprogramowaniem służącym do zaprogramowania robota. Posługując się narzędziami przedstawionymi na rysunku 2 oraz dokumentacją techniczną robota, znajdującą się na stanowisku, zmontuj robota mobilnego przedstawionego na rysunku 3.

Wykonaj:

1. montaż elementów mechanicznych – rama robota, przekładnie, chwytak, koła,
2. montaż elementów elektronicznych – mikrokontroler, akumulator, serwomechanizmy napędowe.

Robot powinien być zmontowany tak, aby podczas ruchu nie doszło do odłączenia części napędu lub innych części elektronicznych oraz mechanicznych wchodzących w skład zestawu.

Prawidłowo wykonany robot powinien po uruchomieniu programu pojechać o dwa obroty silnika do przodu, następnie dwa do tyłu oraz zamknąć i otworzyć chwytak.

Po montażu, podłącz zgodnie z dokumentacją techniczną robota do komputera wykorzystując kabel USB. Umieść robota na stanowisku egzaminacyjnym z zachowaniem bezpiecznych odległości.

Zasygnalizuj przez podniesienie ręki gotowość do oceny zmontowanego robota mobilnego.

Po uzyskaniu zgody egzaminatora przeprowadź test prawidłowego montażu robota mobilnego z wykorzystaniem programu „TEST” 9 (za pomocą komputera).

Następnie dokonaj następujących modyfikacji konstrukcji robota mobilnego:

1. Zamontuj czujnik ultradźwiękowy (rysunek 4) do portu I/O 3,4. Czujnik powinien być zamontowany w przedniej części robota, w taki sposób, aby inne elementy konstrukcyjne nie ograniczały jego widoczności.
2. Do każdego silnika odpowiadającego za jazdę robota dodaj przekładnię zębatą, zwiększającą moment obrotowy (rysunek 5). Przekładnie należy zbudować i zamontować według dokumentacji technicznej. Zachowaj dotychczasowe położenie kół robota.

Zasygnalizuj przez podniesienie ręki gotowość do oceny zmodyfikowanego robota mobilnego.

Stwórz nowy program sterujący dla robota mobilnego.

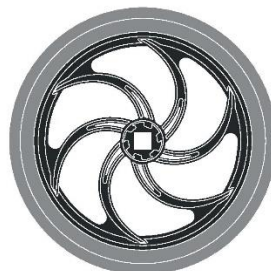
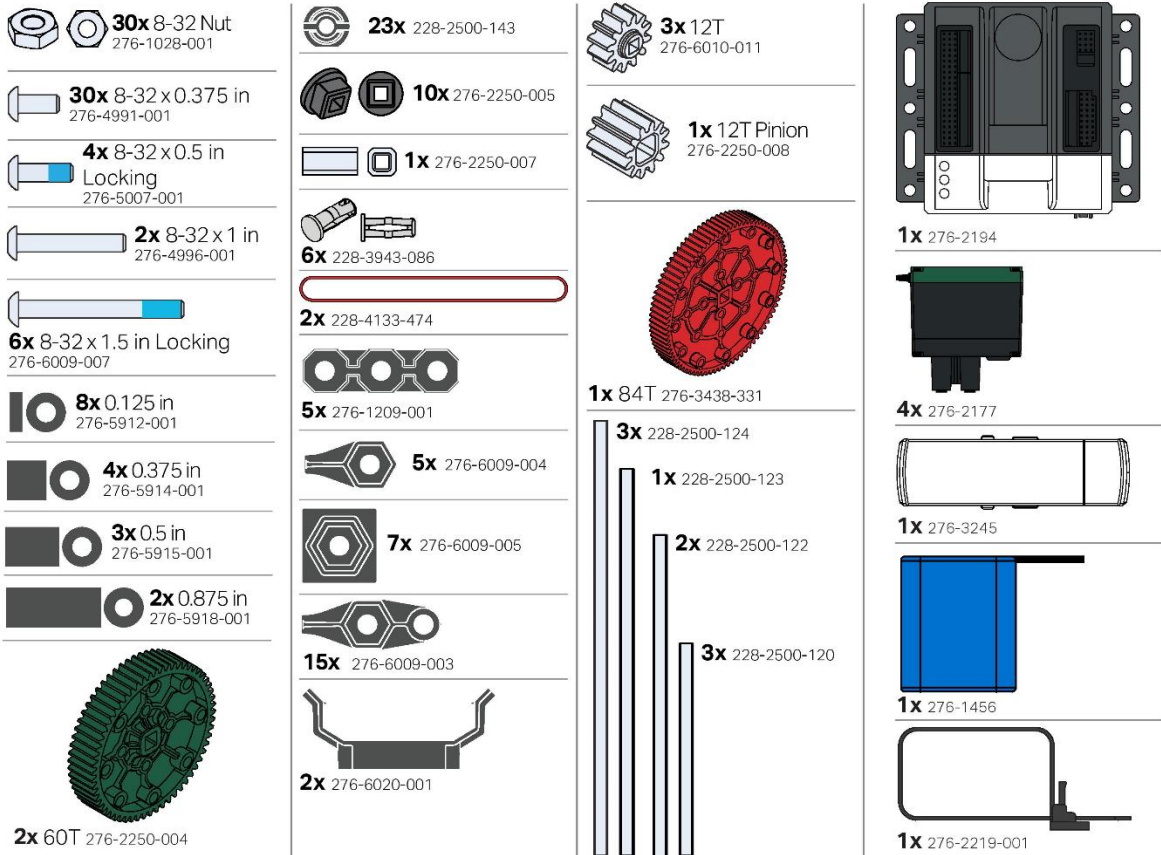
Program sterujący powinien działać w następujący sposób:

1. Robot porusza się po linii prostej z mocą 40% do momentu napotkania przeszkody w odległości do 25 cm.
2. Po napotkaniu przeszkody robot zatrzymuje się i cofa przez 1 sekundę.
3. Po cofnięciu, robot podnosi ramię z chwytakiem na maksymalną możliwą wysokość, a następnie otwiera chwytak.
4. Po otwarciu chwytaka robot obraca się wokół własnej osi o 180°.

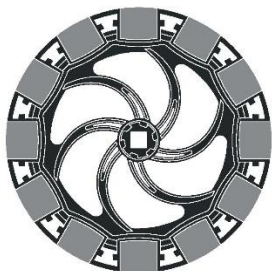
W programie wykorzystaj:

- funkcję sterującą pracą silnika *motor()*
- funkcję do obsługi czujnika ultradźwiękowego *sensor_us()*
- pętle i instrukcje warunkowe.

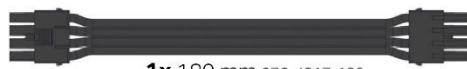
Wykonaj test poprawności działania robota mobilnego, wyniki wpisz do Tabeli 1. *Wnioski dotyczące działania robota mobilnego.*



2x 276-6299-000



2x 276-6298-000



1x 180 mm 276-4817-100



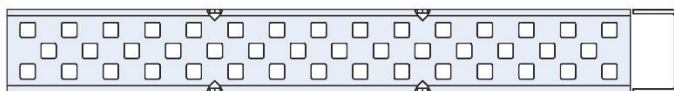
3x 300 mm 276-4860-020



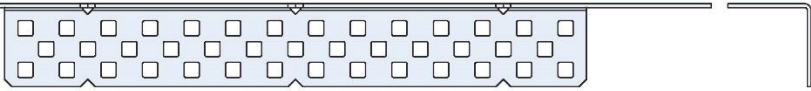
1x 600 mm 276-4860-030



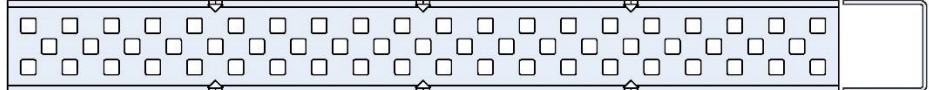
1x 900 mm 276-4861-010



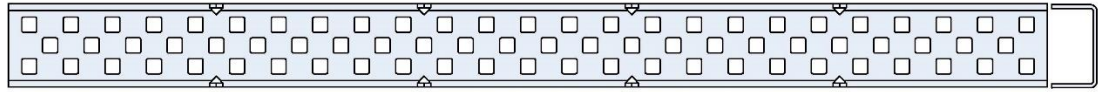
2x 276-2232-028



2x 276-6009-002



3x 276-6009-001

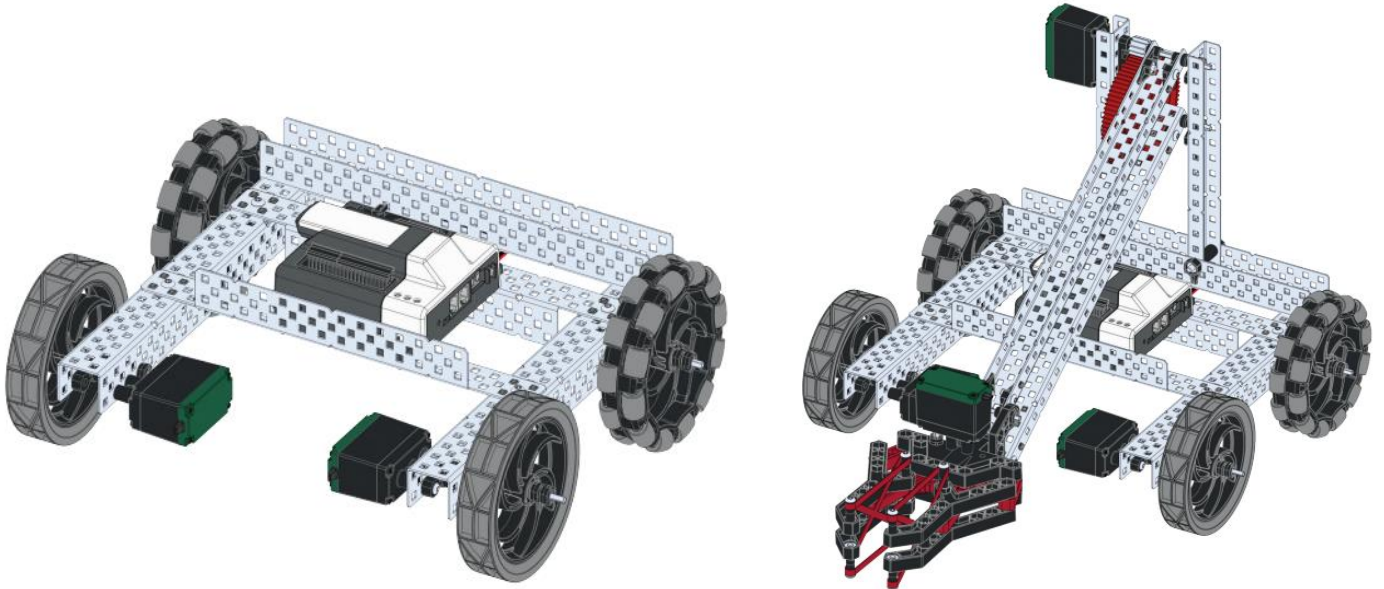


2x 276-2232-029

Rysunek 1. Lista części montażowych



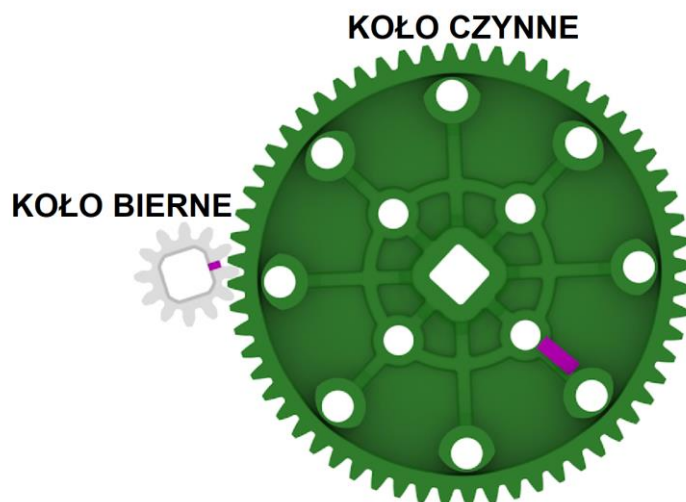
Rysunek 2. Narzędzia do montażu robota



Rysunek 3. Platforma jezdna oraz robot mobilny po całkowitym montażu



Rysunek 4. Czujnik ultradźwiękowy



Rysunek 5. Przekładnia zębata do zwiększenia momentu obrotowego

Czas przeznaczony na realizację zadania: 150 minut

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

- zmontowany robot mobilny,
- robot mobilny po modyfikacji,
- program sterujący robotem mobilnym,
- działanie robota mobilnego,
- wnioski dotyczące działania robota mobilnego oraz przebieg montażu, modyfikacji i programowania robota mobilnego.

Tabela 1. Wnioski dotyczące działania robota mobilnego

Lp.	Stwierdzenie dotyczące działania układu	Określ czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując w odpowiedniej kolumnie X	
		TAK	NIE
1.	Robot posiada napęd pneumatyczny		
2.	Czujnik ultradźwiękowy dokonuje pomiaru odległości		
3.	Przekładnia zwiększająca moment obrotowy zwiększa również szybkość działania napędu		
4.	Do obrotu robota wokół własnej osi użyty jest tylko jeden silnik		
5.	Pętla <i>if()</i> obsługuje czujniki		

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

K1. Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów	
K1.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie
5) organizuje stanowisko pracy podczas wykonywania zadań	1) dobiera wyposażenie stanowiska pracy pod względem

zawodowych zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	ergonomii
6) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy 4) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej podczas podłączania urządzeń do sieci elektrycznej
K1.2. Podstawy robotyki	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) dobiera narzędzia i materiały do montażu prostych modeli robotów	1) dobiera narzędzia do montażu mechanicznego robotów 3) dobiera narzędzia do montażu elektrycznego robotów
6) montuje urządzenia zgodnie z dokumentacją techniczną	3) montuje elementy napędu, układu kinematycznego, układu sterowania
7) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi	2) określa na podstawie dokumentacji technicznej właściwy sposób użytkowania robotów 3) posługuje się katalogami dotyczącymi urządzeń i robotów 4) posługuje się instrukcjami obsługi urządzeń i robotów 5) określa sposób montażu, uruchomienia i konserwacji robotów, posługując się dokumentacją techniczną
8) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych	2) wykonuje zadania zawodowe korzystając z programów komputerowych
9) interpretuje i modyfikuje programy napisane w tekstowych i graficznych językach programowania dla robotów edukacyjnych	3) modyfikuje program do sterowania robota mobilnego lub kroczącego 4) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach dla robotów edukacyjnych
10) posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów edukacyjnych	1) posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów edukacyjnych w graficznych lub tekstowych językach programowania
K1.3. Montaż elementów i konstrukcji mechanicznych robotów	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) rozróżnia części maszyn i urządzeń	1) rozpoznaje części i mechanizmy maszyn i urządzeń 6) wyjaśnia budowę przekładni zębatych 8) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu maszyn i urządzeń

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji ETR.01 Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów mogą dotyczyć, np.:

- wykonywania pomiarów mechanicznych i elektrycznych w systemach robotyki,
- programowania systemów robotyki,
- montażu elementów, podzespołów i zespołów w systemach robotyki.

Kwalifikacja K2. Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych

3.3 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.3.1 K2.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1. rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie
Przykładowe zadanie 1. Podłączenie urządzenia z metalową obudową, pracującego w pierwszej klasie ochronności, do gniazda elektrycznego bez bolca uziemiającego może spowodować A. zwarcie pomiędzy przewodami zasilającymi. B. pojawienie się napięcia na obudowie. C. podwyższenie poziomu hałasu. D. samozapłon urządzenia. Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5. udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	8. wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji
Przykładowe zadanie 2. W jakiej sekwencji należy wykonywać resuscytację krążeniowo-oddechową (RKO) u osoby dorosłej? A. 15 uciśnień : 2 oddechy. B. 30 uciśnień : 2 oddechy. C. 15 oddechów : 2 uciśnięcia. D. 30 oddechów : 2 uciśnięcia. Odpowiedź prawidłowa: B	

3.3.2 K2.2. Uruchamianie i obsługa układów pneumatycznych i elektropneumatycznych

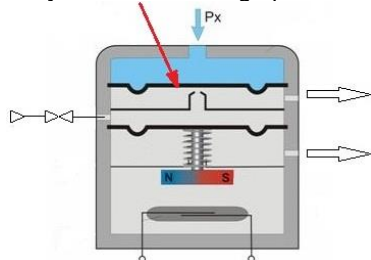
Jednostka efektów kształcenia

K2.2. Uruchamianie i obsługa układów pneumatycznych i elektropneumatycznych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych	2. rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły elektropneumatyczne

Przykładowe zadanie 3.

Który element binarnego przetwornika p/e, przedstawionego na ilustracji, zaznaczono czerwoną strzałką?



- A. Dyszę.
- B. Sprężynę.
- C. Membranę.
- D. Kontaktron.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia

K2.2. Uruchamianie i obsługa układów pneumatycznych i elektropneumatycznych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych	3. planuje czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych

Przykładowe zadanie 4.

Elementy składowe w układzie pneumatycznym zasilającym silnik pneumatyczny należy montować w kolejności:

- A. reduktor ciśnienia, filtr powietrza, układ smarowania, zawór sterujący.
- B. zawór sterujący, układ smarowania, reduktor ciśnienia, filtr powietrza.
- C. filtr powietrza, reduktor ciśnienia, układ smarowania, zawór sterujący.
- D. układ smarowania, filtr powietrza, zawór sterujący, reduktor ciśnienia.

Odpowiedź prawidłowa: C

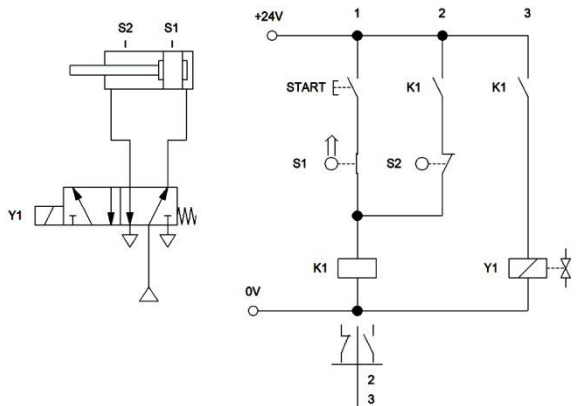
Jednostka efektów kształcenia

K2.2. Uruchamianie i obsługa układów pneumatycznych i elektropneumatycznych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8. kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych	2. ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych

Przykładowe zadanie 5.

Po podłączeniu układu zgodnie ze schematem oraz załączeniu zasilania elektrycznego i pneumatycznego, tłok siłownika samoczynnie wysunął się. Przyczyną tego jest



- A. niewłaściwe zastosowanie styku normalnie zamkniętego czujnika S2.
- B. niewłaściwe zastosowanie styku normalnie otwartego czujnika S1.
- C. odwrotne podłączenie przewodów pneumatycznych do siłownika.
- D. zbyt duże ciśnienie zasilające.

Odpowiedź prawidłowa: C

3.3.3 K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących

Jednostka efektów kształcenia

K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. określa metody obsługi robotów i urządzeń współpracujących	5. przestrzega zasad obsługi robotów i urządzeń współpracujących

Przykładowe zadanie 6.

Bezpośrednio przed przesłaniem programu sterowniczego z komputera do pamięci sterownika PLC należy

- A. ustawić sterownik w trybie STOP.
- B. ustawić sterownik w trybie RUN.
- C. odłączyć przewód komunikacyjny.
- D. odłączyć przewód zasilający.

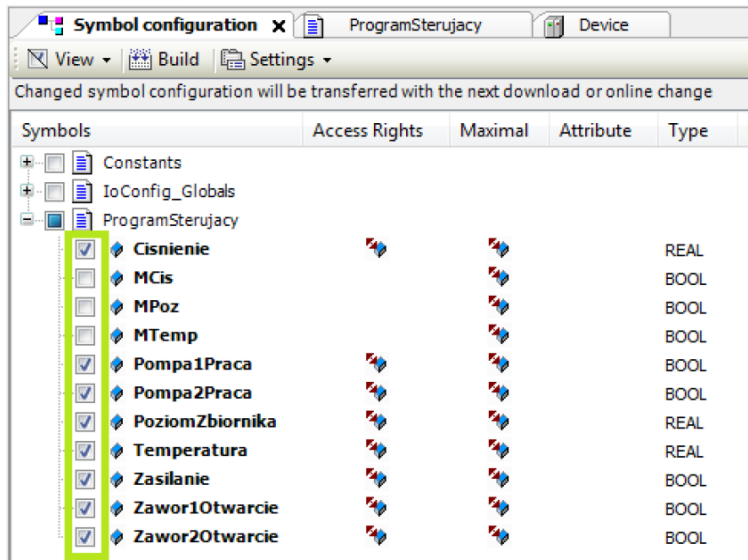
Odpowiedź prawidłowa: A

K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. uruchamia sieci komunikacyjne łączące roboty i urządzenia współpracujące	3. użytkuje, w tym konfiguruje, sieci komunikacyjne łączące roboty i urządzenia współpracujące

Przykładowe zadanie 7:

Na podstawie załączonego zrzutu ekranu określ jakie typy zmiennych wybrano do udostępnienia podczas konfiguracji połączenia oprogramowania Wonderware i Codesys.



- A. Znakowe i logiczne.
- B. Logiczne i rzeczywiste.
- C. Rzeczywiste i znakowe.
- D. Całkowite i rzeczywiste.

Odpowiedź prawidłowa: B

K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. stosuje zasady dotyczące lokalizowania awarii robotów i urządzeń współpracujących	3. posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizacji uszkodzenia robotów i urządzeń współpracujących

Przykładowe zadanie 8.

Z fragmentu instrukcji serwisowej klimatyzatora pracującego w celce robota przemysłowego wynika, że jeżeli na jego wyświetlaczu wyświetla się kod błędu F7, to prawdopodobną przyczyną jego nieprawidłowej pracy jest

KODY BŁĘDÓW


Nr	Kod błędu	Problem
1.	E1	Usterka czujnika temperatury pomieszczenia
2.	E2	Usterka czujnika temperatury wymiennika zewn.
3.	E3	Usterka czujnika temperatury wymiennika wewn.
4.	E4	Usterka silnika jednostki wewnętrznej lub problem z sygnałem zwrotnym
5.	E5	Brak komunikacji między jednostkami wewn. i zewn.
6.	F 0	Usterka silnika prądu stałego wentylatora jednostki zewn.
7.	F1	Uszkodzenie modułu IPM
8.	F2	Uszkodzenie modułu PFC
9.	F3	Problem ze sprężarką
10.	F4	Błąd czujnika temperatury przegrzania
11.	F5	Zabezpieczenie temperatury głowicy sprężarki
12.	F6	Błąd czujnika temperatury otoczenie jednostki zewn.
13.	F7	Zabezpieczenie przed zbyt wysokim lub za niskim napięciem zasilania
14.	F8	Błąd komunikacji modułów jednostki zewnętrznej
15.	F9	Błąd pamięci E ² PROM jednostki zewnętrznej
16.	FA	Błąd czujnika temperatury ssania (uszkodzenie zaworu 4 drogowego)

- A. zbyt niskie napięcie sieci.
- B. uszkodzenie silnika wentylatora.
- C. uszkodzenie jednego z czujników temperatury.
- D. zbyt duża prędkość wirowania silnika napędzającego wentylator.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.3.4 K2.4. Programowanie robotów przemysłowych

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.4. Programowanie robotów przemysłowych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń:	Uczeń:
2. interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w robotyce	1. rozdziela graficzne i tekstowe języki programowania stosowane dla urządzeń programowalnych
<p>Przykładowe zadanie 9. W którym języku napisany jest przedstawiony program do sterownika PLC?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>LD I1 OR Q1 OR M2 ST Q2</p> </div> <p>A. IL B. LD C. FBD D. SCF</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.4. Programowanie robotów przemysłowych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń:	Uczeń:
4. posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów przemysłowych i urządzeń programowalnych	3. posługuje się panelem sterującym do programowania robotów przemysłowych
<p>Przykładowe zadanie 10. Jaki element przedstawiono na ilustracji?</p>  <p>A. Regulator PID. B. Ręczny programator. C. Miernik mocy wyjściowej. D. Sterownik PLC z wyświetlaczem.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

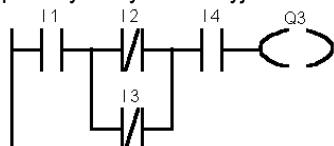
Jednostka efektów kształcenia

K2.4. Programowanie robotów przemysłowych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń:	Uczeń:
5. testuje działanie programów dla robotów przemysłowych i urządzeń programowalnych	3. testuje działanie programów do programowania robotów przemysłowych

Przykładowe zadanie 11.

Na ilustracji zamieszczono fragment programu zapisanego w pamięci sterownika PLC współpracującego z robotem przemysłowym. Na wyjściu Q3 wystąpi stan wysoki, jeżeli na wejściach pojawią się stany



- A. I1=0, I2=0, I3=0, I4=1
- B. I1=0, I2=1, I3=1, I4=0
- C. I1=1, I2=0, I3=0, I4=1
- D. I1=1, I2=1, I3=1, I4=0

Odpowiedź prawidłowa: C

3.3.5 K2.5. Robotyzacja procesów produkcyjnych

Jednostka efektów kształcenia

K2.5. Robotyzacja procesów produkcyjnych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń:	Uczeń:
1. charakteryzuje spawanie zrobotyzowane	6. analizuje elementy bezpieczeństwa w zrobotyzowanym stanowisku spawalniczym

Przykładowe zadanie 12.

Które z wymienionych elementów należą do urządzeń zabezpieczających zrobotyzowane stanowisko spawalnicze?

- A. Złącza antykolizyjne i stacje czyszczące.
- B. Skanery laserowe i stacje czyszczące.
- C. Złącza antykolizyjne i czujniki ruchu.
- D. Skanery laserowe i czujniki ruchu.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia

K2.5. Robotyzacja procesów produkcyjnych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. charakteryzuje paletyzację zrobotyzowaną	5. charakteryzuje konfigurację stacji zrobotyzowanej paletyzacji produktów

Przykładowe zadanie 13.

Na ilustracji przedstawiono zrobotyzowane stanowisko



- A. paletyzacji.
- B. transportu.
- C. zgrzewania.
- D. dozowania.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia

K2.5. Robotyzacja procesów produkcyjnych

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. stosuje zasady bezpieczeństwa pracy z robotem	2. analizuje ryzyko pracy aplikacji zrobotyzowanych

Przykładowe zadanie 14.

Którą z wymienionych czynności należy wykonać w celu zapewnienia bezpieczeństwa programiście podczas programowania robota?

- A. Zmostkować czujniki bezpieczeństwa i zatrzymać wykonywanie ruchów roboczych.
- B. Stosować małą prędkość ruchów roboczych i zmostkować czujniki bezpieczeństwa.
- C. Stosować małą prędkość ruchów roboczych i obserwować cały manipulator.
- D. Obserwować cały manipulator i zmostkować czujniki bezpieczeństwa.

Odpowiedź prawidłowa: C





3.3.6 K2.6 Język obcy zawodowy

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.6. Język obcy zawodowy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem oraz z dokumentacją związaną z zawodem	1. rozpoznaje i stosuje środki językowe umożliwiające realizację zadań zawodowych w zakresie czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy
<p>Przykładowe zadanie 15. What is an algorithm? A. A rule or set of rules that provide steps to take to solve a problem. B. The process of classifying objects by appearance. C. A machine capable of independent action. D. A set of rules to make a robot move.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.6. Język obcy zawodowy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń:	Uczeń:
1. posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem oraz z dokumentacją związaną z zawodem	2. rozpoznaje i stosuje środki językowe umożliwiające realizację procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych
<p>Przykładowe zadanie 16. Which of the following languages does not apply to PLC programming? A. LD B. HTML C. FBD D. ST</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

3.3.7 K2.7 Kompetencje personalne i społeczne

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.7. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. Przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	5. wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
<p>Przykładowe zadanie 17. Przykładem zachowania etycznego podczas wykonywania zadań zawodowych może być</p> <ul style="list-style-type: none"> A. podjęcie się opracowania dużego zlecenia z dumpingową ceną. B. bezstronność w wykonywaniu powierzonych prac. C. przyjmowanie prezentów od zlecniodawców. D. wykonywane zbyt wielu zleceń. <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.7. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1. identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne
<p>Przykładowe zadanie 18. Którą z pokazanych na ilustracjach postaw powinien przyjąć pracownik firmy prezentując ofertę sprzedaży robota?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Postawa 1.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Postawa 2.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Postawa 3.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Postawa 4.</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> A. Postawę 1. B. Postawę 2. C. Postawę 3 D. Postawę 4. <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

3.3.8 K2.8. Organizacja pracy małych zespołów

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.8. Organizacja pracy małych zespołów	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	2. rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
<p>Przykładowe zadanie 19. Które z wymienionych działań nie należy do podstawowych zadań kierownika zespołu? A. Pośredniczenie między zespołem, a kierownictwem wyższego szczebla. B. Wykonywanie zadań przydzielonych podwładnym. C. Przekazywanie nabytych doświadczeń. D. Przydzielanie zadań podwładnym.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i>	
K2.8. Organizacja pracy małych zespołów	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	5. monitoruje proces wykonywania zadań
<p>Przykładowe zadanie 20. Która z wymienionych czynności stanowi zakłócenie pracy zespołu? A. Proponowanie rozwiązań. B. Poszukiwanie informacji. C. Rozwijanie pomysłów. D. Nieśluchanie innych.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

3.4 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji K2 jest przeprowadzana według modelu **W** i trwa **150** minut.

Przykładowe zadanie praktyczne

Na stanowisku znajduje się przemysłowy robot 6 osiowy, wyposażony w chwytak pneumatyczny, cztery jednakowe detale oraz dwie plansze oznaczone literami A i B z zaznaczonymi polami na detale, umieszczone na jednolitym płaskim podłożu, jak na rysunku 1. Stanowisko zostało zainstalowane w sposób umożliwiający korzystanie z robota przemysłowego, spełniając wymogi bezpieczeństwa i higieny pracy. Chwytnak pneumatyczny posiada zakres rozwarości szczęk wystarczający do poboru detalu. Robot pobiera detale z planszy A i odkłada na odpowiednie miejsce na planszy B. Po wykonaniu tego zadania detale powinny się znajdować na planszy B jak na rysunku 2.

Posługując się dokumentacją techniczną, znajdującą się na stanowisku, przygotuj robota przemysłowego do pracy. W tym celu:

3. Podłącz zasilanie z sieci elektrycznej i pneumatycznej.
4. Uruchom urządzenie sterujące robotem, sprawdź poprawność komunikacji robota z urządzeniem sterującym.
5. Upewnij się czy układ bezpieczeństwa robota pozwala na zmianę położenia ramienia.
6. Sprawdź posługując się interfejsem użytkownika czy wszystkie napędy robota są sprawne i gotowe do pracy wykonując ruch testowy.
7. Utwórz nowy program pozwalający na wprowadzanie kolejnych punktów trajektorii ruchu robota.
8. Dokonaj pomiaru narzędzia – chwytaka dowolną metodą, wyniki zapisz w Tabeli 1. *Wyniki pomiaru narzędzia.*

Stwórz program sterujący pracą robota przemysłowego, który powinien działać w następujący sposób:

3. Robot zaczyna ruch od pozycji początkowej (HOME).
4. Robot sięga po pierwszy detal.
5. Robot pobiera detal za pomocą chwytaka.
6. Robot przenosi detal z planszy A do planszy B, na odpowiednio ponumerowane pole.
7. Kolejność przenoszonych detali powinna być zgodna z numeracją pól od 1 do 4 - rysunek 2.
8. Detal uznaje się za poprawnie przeniesiony, jeśli znajduje się on wewnątrz oznaczonego pola.
9. Program powinien samoczynnie się zakończyć, po pokonaniu całego ruchu i odłożeniu wszystkich detali.
10. Program powinien zakładać wykonanie procesu w trybie automatycznym z prędkością minimum 70% prędkości maksymalnej robota.
11. Po zakończeniu zadania robot powinien pozostać w pozycji początkowej (HOME).

W programie co najmniej raz skorzystaj z każdego z następujących typów ruchu:

- od punktu do punktu,
- w interpolacji liniowej,
- w interpolacji kołowej.

Skorzystaj z programowych poleceń otwarcia i zamknięcia szczęk chwytaka. Do realizacji zadania wykorzystaj układ odniesienia związany ze zmierzonym narzędziem – chwytakiem.

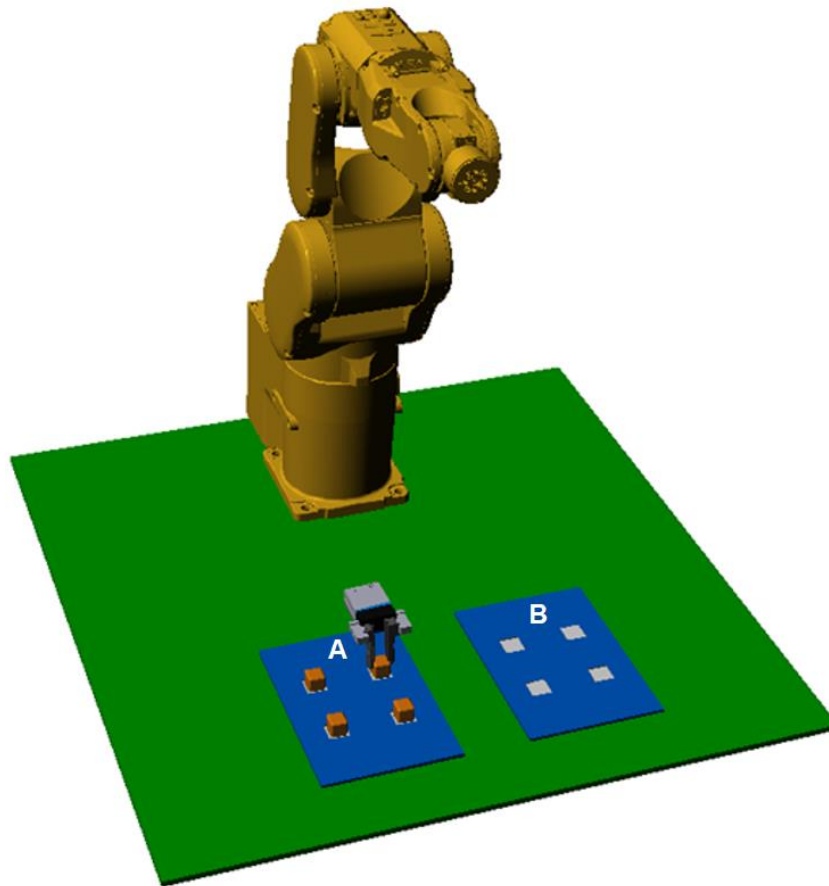
Przetestuj kolejne etapy programu z ustawieniem do 10% maksymalnej prędkości pracy robota przemysłowego.

Po wykonaniu testów zgłoś poprzez podniesienie ręki gotowość do oceny całego programu.

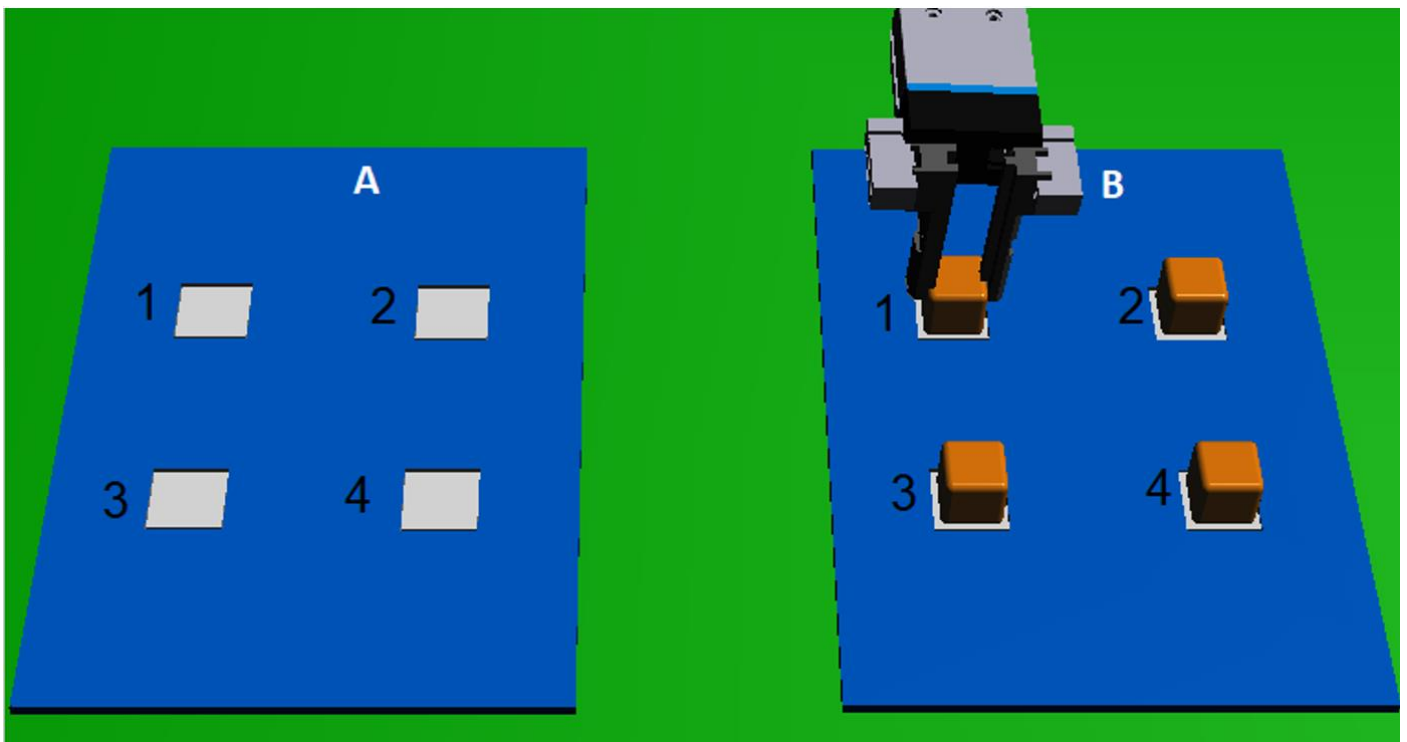
(Tylko w przypadku bezkolizyjnego działania całego programu możliwe jest dopuszczenie uruchomienia programu w trybie automatycznym).

Po uzyskaniu zgody egzaminatora, zachowując warunki bezpieczeństwa, przygotuj robota przemysłowego do pracy w trybie automatycznym. Uruchom aplikację w trybie automatycznym zachowując minimum 70% prędkości maksymalnej.

Dokonaj oceny pracy robota przemysłowego, wypełnij Tabelę 2. *Wnioski dotyczące działania robota przemysłowego.*



Rysunek 1. Stanowisko pracy robota przemysłowego



Rysunek 2. Efekt końcowy pracy robota przemysłowego

Czas przeznaczony na realizację zadania: 150 minut.

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

- działanie robota przemysłowego w trybie testowym,
- program sterujący pracą robota przemysłowego,
- działanie robota przemysłowego w trybie automatycznym,
- wyniki pomiaru narzędzia – tabela 1,
- wnioski dotyczące działania robota przemysłowego – tabela 2.

oraz

przebieg działań związanych z programowaniem i uruchomieniem robota przemysłowego.

Tabela 1. Wyniki pomiaru narzędzia - chwytaka

Lp.	Środek ciężkości masy [mm]		Orientacja [°]		Moment bezwładności [kg*mz]
X		A		JX	
Y		B		JY	
Z		C		JZ	

Tabela 2. Wnioski dotyczące działania robota przemysłowego

Lp.	Stwierdzenie dotyczące właściwości i działania robota przemysłowego	Określ czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując X w odpowiedniej kolumnie	
		TAK	NIE
1.	Robot posiada 7 stopni swobody		
2.	Robot wykrywa kolizję przed jej wystąpieniem		
3.	Przeniesienie detalu z jednej do drugiej planszy jest realizowane ruchem liniowym		
4.	Podniesienie detalu jest realizowane poprzez ruch typu Point to Point		
6.	W przypadku wystąpienia kolizji robot przerywa pracę		

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

K2. Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych	
K.2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie
3) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	2) dobiera wyposażenie stanowiska pracy w zakresie wymagań dotyczących ergonomii, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska

4)stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	3)wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy
K2.3. Obsługa robotów przemysłowych i urządzeń współpracujących	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1)stosuje zasady dotyczące prac eksploatacyjnych robotów i urządzeń współpracujących	3)dobiera metody eksploatacji robotów i urządzeń współpracujących 4)określa prace eksploatacyjne przy robotach i urządzeniach współpracujących 6)wykonuje prace eksploatacyjne robotów i urządzeń współpracujących
2)określa metody obsługi robotów i urządzeń współpracujących	4)dobiera metody obsługi robotów i urządzeń współpracujących 5)przestrzega zasad obsługi robotów i urządzeń współpracujących 6)obsługuje roboty i urządzenia współpracujące
5)nastawia parametry pracy robotów i urządzeń współpracujących	1)nastawia parametry pracy robotów i urządzeń współpracujących 2)nastawia parametry pracy robotów i urządzeń współpracujących przez sieć komunikacyjną 3)nastawia parametry kalibracyjne robotów i urządzeń współpracujących
6)ocenia stan techniczny robotów i urządzeń współpracujących	3)przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów robotów i urządzeń współpracujących 4)przeprowadza oględziny i pomiary urządzenia zgodnie z instrukcją 5)ocenia wyniki oględzin i pomiarów parametrów robotów i urządzeń współpracujących
K2.4. Programowanie robotów przemysłowych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4)posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów przemysłowych i urządzeń programowalnych	2)posługuje się oprogramowaniem do programowania robotów przemysłowych 3)posługuje się panelem sterującym do programowania robotów przemysłowych
5)testuje działanie programów dla robotów przemysłowych i urządzeń programowalnych	1)uruchamia programy do programowania robotów przemysłowych 3)testuje działanie programów do programowania robotów przemysłowych

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ETR.02 Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych* mogą dotyczyć, np.:

- montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- oceny stanu technicznego robotów i urządzeń współpracujących,
- lokalizowania awarii robotów i urządzeń współpracujących,