

Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych 2024/2026 r.

ELM.X2 Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

Oznaczenie kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Symbol cyfrowy zawodu	Nazwa zawodu
ELM.X2	Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów		Technik automatyki i robotyki

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. **Miejsce egzaminowania** wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 2. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
3.	Tablica szkolna/plansza do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających (kreda lub pisak)	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (oznaczony numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (oznaczony wyłącznie napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (oznaczony wyłącznie napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (oznaczony wyłącznie napisem: ASYSTENT)	szt.	1

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego:

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- indywidualne stanowisko do pisania – stolik i krzesło,
- indywidualne stanowisko komputerowe – komputer z oprogramowaniem do obsługi robota z przewodem do komunikacji dwustronnej robota <-> PC,
- indywidualne zrobotyzowane stanowisko.

W pomieszczeniu egzaminacyjnym powinny znajdować się stanowiska egzaminacyjne spełniające wymagania wynikające z przepisów bhp oraz ochrony środowiska, a także umożliwiające samodzielną pracę zdających.

Każde stanowisko wyposażone powinno być w stół z płytą montażową o wymiarach minimum 800×600 mm. Na płycie montażowej musi być możliwość zamontowania elementów pneumatycznych i elektrycznych. Mogą to być firmowe płyty do pneumatyki i sterowania elektrycznego (o ile ośrodek takie wyposażenie posiada) lub płyta, np. drewnopochodna.

Do stołu montażowego powinny być doprowadzone następujące media:

- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda), źródło napięcia zmiennego trójfazowego 400 V/50 Hz (minimum jedno gniazdo) oraz źródło napięcia 24 V DC, np. zasilacz 230 V AC/24 DC.

Przyłącza powinny być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN wyposażonej w zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne) listwy przyłączeniowe umożliwiające przyłączenie przewodów elektrycznych jedno i trójfazowych; na zewnątrz skrzynki powinien być umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny;

- sprężone powietrze doprowadzone poprzez zespół przygotowania powietrza z zaworem odcinającym, zaworem regulacyjnym oraz manometrem kontrolnym – maksymalne ciśnienie zasilające 8 barów.

Tabela 3. Wyposażenie jednego stanowiska egzaminacyjnego:

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
Urządzenia i aparaty elektryczne				
1.	Silnik elektryczny prądu stałego	24 V DC, moc dostosowana do zasilacza na stanowisku, z możliwością do zamocowania na płycie montażowej	szt.	1
2.	Trójfazowy silnik asynchroniczny klatkowy	napięcie znamionowe 230/400 V (Δ/Y), 50 Hz; moc do 1,1 kW; 3 pary biegunów; zamontowany w pozycji poziomej na stabilnej podstawie	szt.	1
3.	Przeziennik częstotliwości	napięcie zasilania 230 V, 50 Hz; napięcie wyjściowe 3x230V, 1-100 Hz; moc do 1,1 kW; dwa wejścia analogowe 0÷10 V i 4-20 mA do zadawania częstotliwości; możliwość konfiguracji przy pomocy PC; z przewodem do połączenia z PC i oprogramowaniem konfiguracyjnym; przekaźnikowe wyjście wielofunkcyjne; wejścia wielofunkcyjne 24 V DC PNP; uaktywnianie trybów pracy: obroty w przód, obroty w tył, natychmiastowe wyłączenie, wybór jednej z trzech predefiniowanych częstotliwości; zadawanie czasu przyspieszania i zatrzymania; montaż na szynie TH35 lub możliwość przykręcenia do płyty; odpowiedni do silnika z poz. 4	szt.	1
4.	Zasilacz elektryczny	24 V DC; prąd wyjściowy min.9 A; montaż na szynie TH35	szt.	1
5.	Robot przemysłowy z 16 wyjściami i wejściami oraz z programatorem ręcznym	Robot z 16 wyjściami i wejściami oraz z programatorem ręcznym oraz z panelem uczącym tzw. "Teach Pendantem"	szt.	1
6.	Oprogramowanie do programowania robota w trybie offline/online		szt.	1
7.	Przenośnik taśmowy przyłączony do robota	przenośnik taśmowy do robota przemysłowego wraz z zamocowanym czujnikiem detalu na jego końcu	szt.	1
8.	Układ wizyjny z oprogramowaniem zintegrowanym robotem		szt.	1
9.	Zasobnik detali	Wraz z detalami do ułożenia w postaci stosu (min 7 szt)	szt.	1
10.	Pojemnik na elementy		szt.	1

11.	Stycznik	napięcie cewki 24 V DC; min 3 zestyki główne NO; obciążenie odpowiednie do silnika z poz. 2, 3, 4; z możliwością zamontowania po bokach min. 2 bloków zestyków pomocniczych; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 1L1, 2T1, 1L2, 2T2, 1L3, 2T3	szt.	4
12.	Blok zestyków pomocniczych stycznika	zestyki 1 NO + 1 NC; montaż boczny; podwójne oznaczenia zacisków: 13(44), 14(43); 21(32), 22(31); odpowiedni do stycznika z poz. 7	szt.	4
13.	Wyłącznik silnikowy	montaż na szynie TH35, dostosowany do trójfazowego silnika asynchronicznego klatkowego z poz. 3, 4.; podwójne oznaczenie zacisków, styki pomocnicze 1NO + 1NC	szt.	1
14.	Przełącznik elektromagnetyczny	cewka 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; sygnalizacja zadziałania; przycisk testujący; montaż w gnieździe wtykowym	szt.	4
15.	Gniazdo wtykowe przełącznika	odpowiednie do przełącznika z poz. 10; z zaciskami śrubowymi; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 11, 12, 14, 21, 22, 24	szt.	4
16.	Czujnik zbliżeniowy	indukcyjny; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK	szt.	2
17.	Czujnik zbliżeniowy	pojemnościowy; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK	szt.	2
18.	Czujnik optyczny	odbiciowy osiowy; napięcie zasilanie 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa czułości min. 60 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK	szt.	2
19.	Kontaktronowy czujnik położenia tłoka	zestyk NO; 2-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń 3, 4; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika	szt.	4
20.	Półprzewodnikowy czujnik położenia tłoka	napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; z przewodem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone	szt.	4

		tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika		
21.	Przełącznik czasowy	<p>minimum dwufunkcyjny; napięcie znamionowe 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; zacisk sterujący; oznaczenia zacisków: S, A1, A2, 15, 16, 18, 25, 26, 28; zakresy czasowe: 1 s, 10 s, 1 min, 10 min; płynna nastawa czasu; montaż na szynie TH35; funkcje:</p>  <p>opóźnione załączenie,</p>  <p>opóźnione wyłączenie sterowane przez zewnętrzny zestyk sterujący S</p>	szt.	1
22.	Przycisk sterowniczy	zestyk NO; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4	szt.	2
23.	Przycisk sterowniczy	zestyk NC; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 1, 2	szt.	2
24.	Przycisk sterowniczy	zestyk NO; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4	szt.	2
25.	Przycisk sterowniczy	zestyk NC; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 1, 2	szt.	2
26.	Łącznik krańcowy	sterowany dźwignią z rolką; zestyki min. 1 NO i 1 NC (niezależne); możliwość przykręcenia do płyty; z przewodami przyłączeniowymi o długości min. 1,5 m zakończonymi tulejkami zaciskowymi, oznaczenia żył przewodów: 1, 2, 3, 4	szt.	4
27.	Lampka sygnalizacyjna	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor czerwony; oznaczenia zacisków: X1, X2	szt.	2
28.	Lampka sygnalizacyjna	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor żółty; oznaczenia zacisków: X1, X2	szt.	2
29.	Lampka sygnalizacyjna	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor zielony; oznaczenia zacisków: X1, X2	szt.	2
30.	Sterownik PLC wraz z przewodem do komunikacji z PC	spełniający wymagania norm: IEC 61131-1, IEC 61131-2, IEC 61131-3; min. 8 wejść cyfrowych i 6 wyjść cyfrowych; 24 V DC; montaż na szynie TH35; 2 wejścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V; 2 wyjścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V,	szt.	1

Urządzenia pneumatyczne				
31.	Zespół przygotowania powietrza	zawór odcinający, filtr, manometr, zawór redukcyjny, możliwość przykręcenia do płyty	szt.	1
32.	Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania	z jednostronnym tłoczyskiem, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczysko z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty średnica tłoka 20÷25 mm; skok 100÷150 mm; ciśnienie pracy 1÷9 bar	szt.	2
33.	Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania	pchający, ze sprężyną zwrotną z jednostronnym tłoczyskiem; z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczysko z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty; średnica tłoka 15-25 mm; skok 50 mm; ciśnienie pracy 1÷9 bar;	szt.	1
34.	Zawór pneumatyczny z przyciskiem	3/2 NC monostabilny; z przyciskiem wciskanym, ze sprężyną zwrotną	szt.	2
35.	Pneumatyczny zawór rozdzielający	3/2 NC bistabilny; sterowany pneumatycznie	szt.	1
36.	Pneumatyczny zawór rozdzielający	3/2 NC monostabilny; sterowany pneumatycznie; ze sprężyną zwrotną;	szt.	1
37.	Pneumatyczny zawór rozdzielający	5/2 bistabilny; sterowany pneumatycznie;	szt.	2
38.	Pneumatyczny zawór rozdzielający	5/2 monostabilny; ze sprężyną zwrotną; sterowany pneumatycznie;	szt.	1
39.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	3/2 NC, monostabilny; ze sprężyną zwrotną; napięcie zasilania cewki 24 V DC	szt.	1
40.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/2 bistabilny; napięcie zasilania cewek 24 V DC	szt.	2
41.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/2 monostabilny; ze sprężyną zwrotną; napięcie zasilania cewki 24 V DC;	szt.	2
42.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/3 monostabilny; sterowany dwiema cewkami 24 V DC; położenie spoczynkowe wymuszane dwiema sprężynami;	szt.	1
43.	Pneumatyczny zawór krańcowy	3/2 NC monostabilny; z dźwignią prostą i rolką, ze sprężyną zwrotną	szt.	2
44.	Zawór dławiąco-zwrotny	ciśnienie robocze 0÷10 bar; pokrętło regulacyjne	szt.	4
45.	Zawór szybkiego spustu	ciśnienie robocze 0÷10 bar;	szt.	2
46.	Pneumatyczny zawór czasowy	opóźniający; 3/2 NC, zakres 0÷10 sekund; ciśnienie robocze 2÷10 bar	szt.	1

47.	Pneumatyczny zawór logiczny	funkcja logiczna AND	szt.	2
48.	Pneumatyczny zawór logiczny	funkcja logiczna OR;	szt.	2
49.	Przełącznik pneumoelektryczny	górne ciśnienie zakresu nastaw min. 8 MPa, napięcie pracy 24 V DC, zestyk przełączalny; ręczna regulacja nastawy progu zadziałania; z kablem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń: 1, 2, 3	szt.	1
50.	Trójnik pneumatyczny	typu T dla przewodu pneumatycznego	szt.	5
51	Chwytnik ze szczękami	Pneumatyczny lub elektryczny na robocie wyposażonym w szczęki do przenoszenia detali	szt.	1
Narzędzia i sprzęt				
52.	Wkrętaki izolowane	Wkrętaki izolowane płaskie i krzyżowe,	kpl.	1
53.	Klucze płaskie	4 ÷ 19 mm	kpl.	1
54.	Klucze imbusowe	1,5 ÷ 10 mm	kpl.	1
55.	Szczypce uniwersalne izolowane	długość min. 160mm	szt.	1
56.	Przyrząd do cięcia przewodów elektrycznych	przystosowany do przewodów zastosowanych w zadaniu montażowym	szt.	1
57.	Przyrząd do zdejmowania izolacji z przewodów elektrycznych	przystosowany do przewodów zastosowanych w zadaniu montażowym	szt.	1
58.	Przyrząd do zaciskania tulejek na końcówkach przewodów elektrycznych	przystosowany do przewodów zastosowanych w zadaniu montażowym	szt.	1
59.	Przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych	przystosowany do przewodów zastosowanych w zadaniu montażowym	szt.	1
60.	Nóż monterski		szt.	1
61.	Złączka na szynę TH35	niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
62.	Złączka na szynę TH35	niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
63.	Złączka na szynę TH35	czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
64.	Złączka na szynę TH35	czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu	szt.	10

		2,5 mm ²		
65.	Złączka na szynę TH35	żółto-zielona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
66.	Złączka na szynę TH35	żółto-zielona; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
67.	Złączka na szynę TH35	szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
68.	Złączka na szynę TH35	szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 3-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	10
69.	Złączka na szynę TH35	szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa przekrój przewodu 2,5 mm	szt.	10
70.	Mostek wtykany do złączek	niebieski; 5-biegunowy do złączek	szt.	1
71.	Mostek wtykany do złączek	niebieski; 3-biegunowy do złączek	szt.	3
72.	Mostek wtykany do złączek	czerwony 5-biegunowy; do złączek	szt.	1
73.	Mostek wtykany do złączek	czerwony 3-biegunowy; do złączek	szt.	3
74.	Mostek wtykany do złączek	czerwony 2-biegunowy; do złączek	szt.	5
75.	Mostek wtykany do złączek	żółto-zielony 2-biegunowy; do złączek	szt.	1
76.	Mostek wtykany do złączek	szary lub beżowy; 3-biegunowy; do złączek	szt.	3
77.	Mostek wtykany do złączek	szary lub beżowy; 2-biegunowy; do złączek	szt.	5
78.	Ścianka końcowa do złączek	do złączek na szynę TH35	szt.	16
79.	Blokada końcowa do złączek na szynę	do złączek na szynę TH35	szt.	10
Komputery, peryferia				
80.	Komputer z monitorem	z zainstalowanym oprogramowaniem do programowania PLC, posiadający klawiaturę i myszkę z przewodem do komunikacji PC - robot	szt.	1
Aparatura kontrolno-pomiarowa				
81.	Manometr z rurką Bourdona	zakres ciśnienia 0÷10 bar; podziałka co 0,2 bar; klasa dokładności 1,6 lub 2,5; przyłącze gwintowe	szt.	1
82.	Multimetr cyfrowy	- zakresy pomiarowe napięcia 0,2 ÷ 750 V DC/AC; - zakresy pomiarowe natężenia prądu 2 mA ÷ 10 A DC/AC; - zakresy pomiarowe rezystancji 200 Ω ÷ 20 MΩ; - tester ciągłości obwodu	szt.	1

83.	Próbnik napięcia	sygnał świetlny oraz dźwiękowy; napięcie 70- 250 V AC,	szt.	1
84.	Stoper		szt.	1
85.	Miara zwijana	o długości minimum 2 m	szt.	1
86.	Kalkulator prosty		szt.	1
Środki ochrony indywidualne				
87.	okulary ochronne		szt.	1
88.	fartuch ochronny		szt.	1
89.	rękawiczki ochronne		kpl.	1

Tabela 4. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk

L.p.	Nazwa	Istotne funkcje- parametry techniczno-eksploatacyjne/ uwagi	Jedno stka miary	Ilość
sprzęt i urządzenia				
1.	Sprężarka z podłączeniem do robota	max. 8 bar	szt.	1

* W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób oznakować zgodnie z opisem zacisków w kolumnie 3.

** W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób oznakować zgodnie z opisem wyprowadzeń w kolumnie 3.

Uwaga

Na 2 tygodnie przed egzaminem Ośrodek Egzaminacyjny otrzyma z OKE szczegółowe informacje dotyczące wyposażenia stanowisk egzaminacyjnych – **wskazania** do przygotowania stanowisk oraz specyfikację niezbędnych materiałów do wykonania zadania egzaminacyjnego (z przewidywaną kalkulacją kosztów), wg której powinien dokonać ich zakupu.