**Załącznik 1a – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia dla części I Materiały dydaktyczne - moduły szkoleniowe dla uczestników zajęć w Multicentrum**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia** | **j.m.** | **Liczba** |
| **Część I. Materiały dydaktyczne - moduły szkoleniowe dla uczestników zajęć w Multicentrum** | | | |
| 1) | **INTERAKTYWNY MODUŁ NAUCZANIA DLA DZIECI W WIEKU-5-8 LAT**  Dostawa interaktywnego środowiska nauczania, którego celem jest przekazanie dzieciom wiedzy i umiejętności oraz ich poszerzenie za pomocą różnorodnych narzędzi technologicznych. System ma rozwijać u dzieci zdolności rozumienia oraz nawyki uczenia się. Doskonalić umiejętności myślenia i poznawania, kreatywność, a także zwiększać motywację do nauki.  System obejmuje: oprogramowanie edukacyjne, konsolę wyposażoną w komplet czujników, system rozpoznawania obiektów z kodami QR, skaner pozwalający na importowanie zdjęć i obrazów do systemu, zestaw akcesoriów oraz zestaw szczegółowych planów zajęć dla prowadzącego.  Oprogramowanie powinno obejmować następujące zagadnienia (tematy) poznawcze dla dzieci: •Ja i moje ciało, •Mój dom, •Moje miasto, •Ziemia, •Natura, •Przestrzeń kosmiczna.  Każde z zagadnień powinno łączyć naukę i doskonalenie umiejętności z takich dziedzin jak: matematyka, nauki ścisłe, sztuka, muzyka, środowisko, recykling, bezpieczeństwo na drodze, umiejętności myślenia, rozwiązywanie problemów, rozumienie ze słuchu, pamięć, sortowanie, umiejętności komputerowe, kreatywność, praca zespołowa.  Program nauczania powinien obejmować następujące zagadnienia:  •części mojego ciała, drzewo genealogiczne mojej rodziny, codzienne czynności,  •figury geometryczne, higiena osobista, projektowanie pokoi w domu,  •mapa miasta, znaczenie transportu, bezpieczeństwo na drodze, muzyka i animacja,  •środowisko, recykling  •klasyfikacja zwierząt, cykl życia, pory roku,  •układ Słoneczny,  •poznanie liczb, podstawy matematyki, liczenie, sortowanie, liczebność,  •nauka języka angielski: Słownictwo podstawowe (liczby, kolory i inne),  •podstawowe doświadczenia z dźwiękiem, światłem i temperaturą.  Moduł powinien umożliwiać zdobycie następujące umiejętności:  •udoskonalone umiejętności rozumienia ze słuchu, •liczenie, sortowanie, • koordynacja ręka-oko, •pamięć wzrokowa i słuchowa, •kreatywność, •praca z obiektami 3d, •rozwiązywanie problemów, •praca zespołowa, •porządkowanie sekwencyjne, •czytanie i korzystanie z tabel, •słownictwo, •umiejętności użytkowania komputera.  Interaktywny Moduł Nauczania dla dzieci 5-8 lat powinien zawierać:  •oprogramowanie edukacyjne zintegrowane z interaktywnym urządzeniem odczytu,  •interaktywne urządzenie odczytu identyfikujące obrazy, zdjęcia i kształty umożliwiające ich cyfrowe importowanie i obróbkę w oprogramowaniu; czujniki identyfikujące zewnętrzny ruch, temperaturę oraz dźwięk i ich wykorzystywanie w oprogramowaniu,  •akcesoria zewnętrzne na kartach z kodem QR, integralne i współpracujące z oprogramowaniem oraz interaktywnym urządzeniem odczytu, zawierające min. obrazy, liczby, struktury, kształty, wyrazy  •scenariusze prowadzenia zajęć dla min. 25 zajęć | zestaw | 10 |
| 2) | **MODUŁ DO NAUKI MUZYKI**  Dostawa interaktywnego środowiska do nauki muzyki oraz jej komponowania. System ma umożliwiać dzieciom z każdego przedziału wiekowego naukę komponowania, aranżowania, nagrywania stworzonej przez siebie muzyki, a także poszerzenie wiadomości o stylach i strukturach muzycznych, instrumentach oraz utworach muzycznych. System powinien pozwolić na zapisanie stworzonych melodii w internecie.  Program nauczania powinien obejmować następujące zagadnienia: podstawy akustyki – dźwięk, fale dźwiękowe, izolacja akustyczna; klasyfikacja instrumentów muzycznych; budowę piosenki, muzyka elektroniczna – tworzenie miksu muzycznego, teoria muzyki – nuty, rytm, melodia, interwały, harmonia, skale, akordy, historia muzyki – rozwój styli muzycznych, kompozytorzy, praca w skomputeryzowanym studiu nagraniowym; edytowanie i miksowanie piosenek, nagrywanie głosu, zastosowanie efektów dźwiękowych;  Moduł powinien umożliwiać zdobycie następujące umiejętności: słuch muzyczny i słuchanie muzyki, rozwijanie myślenia hierarchicznego i strukturalnego; rozwijanie koncentracji, praca zespołowa, komponowanie muzyki na komputerze, poznanie języka muzyki jako środka do wyrażania emocji, nastrojów oraz przekazywania informacji, tworzenie wzorów muzycznych, układanie ich w jedną całość i nadawanie ostatecznego szlifu tak, aby powstało kompletne dzieło artystyczne.  Moduł do nauki muzyki powinien zawierać: oprogramowanie komputerowe do nauki teorii oraz komponowania własnej muzyki, klawiaturę MIDI, słuchawki. | zestaw | 5 |
| 3) | **SKOMPUTERYZOWANE ŚRODOWISKO NAUKI I PRAKTYKI JĘZYKA ANGIELSKIEGO**  Oprogramowanie do nauki powinno obejmować: wideo i audio, tekst, zdjęcia i gry, zestaw programów do nauki języka angielskiego. Dostawa zestawu oprogramowania do nauki języka angielskiego, składającego się z programu edukacyjnego dla przedszkolaków i uczniów pierwszych klas szkoły podstawowej.  Powinien utrwalać wiedzę i umiejętności, które potrzebne są przed pójściem do szkoły oraz w ciągu pierwszych lat nauki szkolnej. Głównymi motywami w programie powinny być interaktywne kostki oraz liczydło .   * słowniczek, w którym użytkownik poznaje poszczególne słowa uporządkowane alfabetycznie lub w określonych kręgach tematycznych. Wszystkie słówka powinny być czytane przez profesjonalnego lektora angielskiego. * multimedialny program edukacyjny do ćwiczenia i sprawdzania wiadomości oraz do doskonalenia języka angielskiego na poziomie szkoły podstawowej.   Powinien zawierać zagadnienia: -części zdania i rzeczowniki – występowanie części w zdaniu, liczba mnoga; -zaimki – osobowe, dzierżawcze, nieokreślone; -czasowniki – czas teraźniejszy i czas przeszły prosty, czasowniki modalne; -przyimki i spójniki – połączenia przyimkowe, spójniki; -tworzenie pytań, odpowiedzi i negacji; - zasób słów – określanie czasu, stopniowanie przymiotników, słówka; - dyktanda – uzupełnianie liter i słów w zdaniach.   * Testy i ćwiczenia interaktywne podzielone na następujące działy tematyczne, m.in.:   - czasy angielskie – regularny i nieregularny czas przeszły, czas przyszły, czas teraźniejszy złożony,  - koniugacja i negacja czasowników modalnych  - następstwo czasów – mowa zależna, pytania nie wprost  - strony i okresy warunkowe – pierwszy i drugi okres warunkowy, strona czynna i bierna  - połączenia przyimkowe i czasowników – przyimki, połączenia imion i przyimków, połączenia czasowników z przyimkami, połączenia czasownik + bezokolicznik  - słownictwo – przedrostki przeczące, przyrostki, spójniki, słówka  - ortografia  - dyktanda – uzupełnianie brakujących słów, dyktanda całych zdań. | zestaw | 10 |
| 4) | **SKOMPUTERYZOWANA NAUKA TWÓRCZOŚCI ARTYSTYCZNEJ** (grupa wiekowa 7+)  Dostawa skomputeryzowanego, kreatywnego środowiska do nauki o sztuce dla dzieci, umożliwiającego dzieciom z każdego przedziału wiekowego wprowadzenie do zagadnień grafiki cyfrowej, przetwarzania obrazów oraz animacji. Moduł powinien umożliwiać poznanie różnych pojęć artystycznych i rozwijania języka wizualnego służącego do wyrażania samego siebie. Zestaw powinien umożliwić realizację następujących tematów zająć m.in.: podstawowe kolory i teoria światła, techniki stosowane przez znanych artystów, kolaż, fotografia cyfrowa, przetwarzanie obrazów, projektowanie graficzne, animacje, symetria, wyrażanie emocji za pomocą sztuki, prezentacje multimedialne.  Zestaw powinien umożliwiać kreowanie następujących umiejętności: percepcja estetyczna, kreatywność, podstawowe umiejętności komputerowe, zrozumienie różnic pomiędzy malowaniem ręcznym a komputerowym, kreatywna interakcja człowiek-komputer, umiejętność korzystania z oprogramowania graficznego i multimedialnego.  Zestaw do nauki i poznawania sztuki powinien zawierać: oprogramowanie komputerowe z możliwością odczytu zewnętrznych czujników mierzących światło; czujnik rejestrujący światło i jego natężenie integralne z oprogramowaniem; zestaw doświadczalny do zajęć z zagadnieniem światła integralny z oprogramowaniem; integralne oprogramowanie do obsługi i obróbki grafiki cyfrowej; tablet graficzny z rysikiem; scenariusze prowadzenia zajęć. | zestaw | 5 |
| 5) | **MULTIROBOTYKA**  System, który pozwala poznać podstawy robotyki poprzez konstruowanie i programowanie systemów.  System nauki robotyki powinien zawierać części mechaniczne, jednostkę sterującą, czujniki i siłowniki (silniki, lampy itp.), które działają zgodnie z czujnikami i wewnętrznym programem jednostki sterującej.  System powinien zawierać ponad 300 elementów konstrukcyjnych takich jak: elementy przekładni i wałów, czujniki (czujniki światła, czujniki dotyku, przełączniki) oraz elementy wykonawcze (silniki, lampy) pozwalające na łatwe budowanie prostych maszyn i modeli takich jak np.: sygnalizacja świetlna, automat szlabanowy, robot mobilny.  Zestaw powinien zawierać sterownik z 3 wejściami dla czujników i 3 wyjściami dla siłowników do obsługi i sterowania modelami zestawu.  Oprogramowanie powinno być oparte na programie programistycznym w systemie blokowym wzbogaconym o bloki poleceń robotyki.  Moduł powinien umożliwiać nabycie następujących umiejętności: rozwijanie i ćwiczenie zdolności motorycznych i koordynacji, rozwijanie wyobraźni i kreatywności, obserwacja szczegółów, poznanie naukowych aspektów budowania i obserwacji, rozwijanie nawyków sprawozdawczych, rozpoznanie problemu, znalezienie i wybór rozwiązania, integracja komputerów i programowania komputerowego, rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów, praca zespołowa.  Moduł powinien wyjaśniać następujące zagadnienia: maszyny i elektryczność, Prawa Newtona, prawo dźwigni, przekładnie mechaniczne: siła kontra prędkość podstawowe obwody elektryczne, logiczne obwody sterujące, systemy komputerowe, jednostki wyjściowe i lekkie działanie, jednostki wejściowe, timery i liczniki.  Zestaw powinien zawierać następujące elementy: oprogramowanie do programowania, jednostka sterująca, moduł akumulatorowy, programowanie oprogramowania w systemie blokowym, silniki, lampy, czujnik światła, czujniki dotykowe, przełącznik, wentylator, przewody bananowe, uchwyt baterii, kabel USB, ponad 300 elementów, kół zębatych i wałów, koła, podręcznik, instrukcje do kolorowych zdjęć umożliwiających budowę modeli maszyn. | zestaw | 10 |
| 6) | **MODUŁ ENERGIA ODNAWIALNA - SYSTEM SZKOLENIOWY SYMULATOR ENERGII SŁONECZNEJ**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa symulatora słonecznej energii odnawialnej, którego celem jest przekazanie wiedzy i doświadczeń z zakresu zielonej energii. Moduł powinien umożliwiać: przyswojenie tematu energii słonecznej i jej praktycznego zastosowania, przekazanie ekologicznych korzyści z wykorzystania, metod pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii słonecznej.  System powinien obejmować następujące zagadnienia: pojęcie pracy, siły, energii i wydajności, różne formy energii, oszczędzanie energii, zielona energia, wprowadzenie do energii słonecznej, napięcie ogniwa słonecznego, wpływ natężenia światła i kąta padania światła, konwersja energii słonecznej na energię mechaniczną, przechowywanie energii i działanie różnych obciążeń, wydajność, oddziaływanie ogniw słonecznych - wpływ temperatury na napięcie wyjściowe.  Zestaw powinien zawierać:  •lampę symulującą światło słoneczne o mocy do 50 W z wbudowanym ściemniaczem umożliwiającym zmianę natężenia światła w 5 różnych pozycjach, zamontowaną na obracalnym ramieniu,  •ruchomą podstawę z zamontowanym ogniwem, które przetwarza pobraną energię z lampy na energię elektryczną zasilającą urządzenia elektryczne emitujące światło, dźwięk czy ruch,  •podstawa z zamontowanym ogniwem ma umożliwiać swobodny i automatyczny ruch zmieniający kąt padania światła w zakresie od 0 do 60°,  •umożliwienie zobrazowania zależności pomiędzy pobieraną intensywnością światła a energią elektryczną wytworzoną przez ogniwo przy różnych kątach padania światła i jego natężenia,  •wbudowany woltomierz i amperomierz ze wspólnym wyświetlaczem cyfrowym do pomiaru poziomu wytworzonej energii elektrycznej,  •przewody kompatybilne z system umożliwiające przepięcia,  •główny przełącznik zasilania oraz w przycisk zatrzymania awaryjnego. | zestaw | 1 |
| 7) | **MODUŁ ENERGIA ODNAWIALNA - SYSTEM SZKOLENIOWY SYMULATOR ENERGII WIATROWEJ**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa symulatora wiatrowej energii odnawialnej, którego celem jest przekazanie wiedzy i doświadczeń w zakresie zielonej energii. Moduł ma umożliwić przyswojenie tematyki energii wiatrowej, jej praktycznego zastosowania, ekologicznych korzyści z jej wykorzystania, metod pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania oraz ograniczeń w pozyskiwaniu energii w zależności od prędkości i kierunku wiatru.  Moduł powinien obejmować następujące zagadnienia: pojęcie pracy, siły, energii i wydajności, różne formy energii, oszczędzanie energii, zielona energia, wprowadzenie do energii wiatrowej, moc wiatru i moc generatora, wpływ prędkości wiatru na moc generatora, wpływ kąta wiatru na moc generatora, konwersja energii wiatru na energię mechaniczną, przechowywanie energii i działanie różnych obciążeń, wydajność.  Zestaw powinien zawierać: wiatrak symulujący wiatr; napędzany wiatrem agregat prądotwórczy, przekształcający energię wiatrową w energię elektryczną służącą do zasilania różnych urządzeń elektrycznych takich jak źródła światła, dźwięku czy ruchu; wiatrak powinien być zamontowany na ruchomym, obracalnym ramieniu umożliwiającym zmianę kąta w zakresie 0 - 60o oraz zmianę kierunku; symulator powinien zawierać wbudowany woltomierz i amperomierz z wyświetlaczem cyfrowym, służące do pomiaru poziomu wytworzonej energii elektrycznej; symulator powinien być wyposażony w osłonę wiatraka zapobiegającego zranieniom przez elementy wirujące oraz w przycisk zatrzymania awaryjnego, który po przyciśnięciu całkowicie odcina zasilanie elektryczne jednostki. | zestaw | 1 |
| 8) | **MODUŁ ENERGIA ODNAWIALNA - SYSTEM SZKOLENIOWY SYMULATOR ENERGII HYDROELEKTRYCZNEJ**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa symulatora hydroelektrycznej energii odnawialnej, którego celem jest przekazanie wiedzy i doświadczeń w zakresie energii odnawialnej. Moduł ma umożliwić przyswojenie tematu energii wodnej, jej praktycznego zastosowania, ekologicznych korzyści z jej wykorzystania, metod pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania oraz ograniczeniach w pozyskiwaniu.  Moduł obejmuje: zestaw symulujący naturalną moc przepływu wody, poruszający obracającą się turbiną połączoną z silnikiem elektrycznym, służącą do zamiany energii wodnej na energię elektryczną. Pozyskana energia elektryczna powinna być użyta w symulatorze do obsługi różnych powszechnych urządzeń wykorzystujących przetworzoną energię na światło, siłę mechaniczną lub dźwięk.  Moduł powinien obejmować następujące zagadnienia: •pojęcie pracy, siły, energii i wydajności, •różne formy energii, •oszczędzanie energii, •zielona energia, •wprowadzenie do energii hydroelektrycznej, •energia wodna i moc generatora, •wpływ przepływu wody na moc generatora, •konwersja energii wodnej na: światło, dźwięk, energię mechaniczną, •przechowywanie energii i działanie różnych obciążeń, •wydajność.  Zestaw powinien zawierać: wbudowany cyfrowy woltomierz i amperomierz do pomiaru poziomu wytworzonej energii elektrycznej oraz poziomu pobieranej przez zamontowane urządzenia pobierające przetworzonej energii; wodną pompę elektryczną do regulowanego przepływu wody; koło turbiny; generator wytwarzający elektryczność pod wpływem strumienia wody skierowanej do wirnika turbiny; zbiornik na wodę z możliwością symulacji przepływu wody; przycisk zatrzymania awaryjnego, który po przyciśnięciu całkowicie odcina zasilanie elektryczne jednostki. | zestaw | 1 |
| 9) | **MODUŁ ENERGIA ODNAWIALNA - SYSTEM SZKOLENIOWY SYMULATOR ENERGII HYDROSOLARNEJ**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa symulatora hydrosolarnej energii odnawialnej, którego celem jest przekazanie wiedzy i doświadczeń w zakresie zielonej energii. System ma poszerzyć wiedzę z zakresu zastosowania energii słonecznej do podgrzewania wody.. Umożliwia zobrazowanie pojęć efektu cieplarnianego i efektu termodynamicznego oraz wpływ różnic wysokości między zbiornikami wody mający związek z wytwarzaniem energii.  Moduł powinien obejmować następujące zagadnienia: •pojęcie pracy, siły, energii i wydajności,  •różne formy energii, •oszczędzanie energii, •zielona energia, •efekt cieplarniany, •wymiana ciepła, •poprawa efektywności ogrzewania słonecznego wodą z izolacją termiczną, •wpływ kąta padania światła na wydajność ogrzewania wody.  Zestaw powinien zawierać: lampę symulującą słońce i zbiornik wody podłączony do grzejnika, do konwersji energii słonecznej na energię cieplną; elementy wykazujące wpływ promieniowania cieplnego, absorpcji i odbicia; umożliwienie pomiaru temperatury w różnych punktach za pomocą czujników temperatury i wyświetlaczy cyfrowych; zawór kulkowy; zbiornik wodny; zintegrowany czujnik temperatury i cyfrowy wyświetlacz temperatury; płytę izolacyjną; przycisk zatrzymania awaryjnego, odcinający zasilanie elektryczne jednostki; wyłącznik zasilania; lampa powinna być zabezpieczona pokrywą wykonaną z materiału izolacyjnego. | zestaw | 1 |
| 10) | **MODUŁ (STANOWISKO) SYSTEM SZKOLENIOWY PRZENOŚNIKI I MASZYNY SORTUJĄCE**  Skomputeryzowany zestaw do nauczania z przenośnikiem i maszynami sortującymi. Zestaw szkoleniowy powinien wprowadzać dzieci do tematyki dotyczącej technologii sensorów, przenośników i automatyki przemysłowej. System ma informować o różnych czujnikach i ich zastosowaniu w przemysłowej linii produkcyjnej, ukazywać zastosowanie przenośnika w transporcie na linii produkcyjnej oraz sortowanie elementów według ich typów a także wyjaśniać pojęcia zastosowania układów logicznych, sekwencjonowania i sterowania. Zestaw ma wykorzystywać logiczne myślenie w tworzeniu podstawowych algorytmów do rozwiązywania problemów oraz pokazywać zalety i użytkowe zastosowanie symulacji w przemyśle. Dzięki oprogramowaniu moduł ma nauczyć stworzyć, przetestować i uruchamiać własne programy z zastosowaniem łatwego w obsłudze, opartego na ikonach programu zestawu rozkazów sterujących.  Moduł powinien obejmować następujące zagadnienia: •wprowadzenie do przenośników sortujących, •automatyka, •wprowadzenie do oprogramowania, •zmysły i sensory, •technologia sterowania procesami, •doświadczenia z narzędziami logicznymi.  Zestaw powinien zawierać następujące elementy:  •silnik DC sortownika.  •dedykowany, łatwy w obsłudze pakiet oprogramowania sterujący, pozwalający na tworzenie schematu sekwencji i wykonanie procedury,  •czteropozycyjny sortownik napędzany silnikiem DC,  •sensor optyczny, •sensor indukcyjny, •sensor magnetyczny,  •nominalny zakres ruchu przenośnika (180 mm),  •silnik przenośnika DC,  •przycisk wyłączania awaryjnego całkowicie odcinający zasilanie elektryczne jednostki,  •połączenie USB z komputerem, •tarcze stalowe lub/i plastikowe, •zasilacz | zestaw | 1 |
| 11) | **SYSTEM SZKOLENIOWY ROBOT BIEGUNOWY I PODSTAWY ROBOTYKI**  Zestaw który powinien wprowadzać słuchaczy do tematyki dotyczącej technologii robotyki oraz rozwiązań wymaganych do uruchomienia robotów i sterowania nimi oraz zastosowań robotów przemysłowych (grupa wiekowa 10-16 lat)  System szkoleniowy powinien przekazywać wiedzę o algebraicznych i biegunowych układach współrzędnych, logice i sekwencjonowaniu. Powinien umożliwiać szkolącym napisanie, przetestowanie i uruchamianie swoich własne programów z zastosowaniem dołączonego zestawu rozkazów sterujących.  Zestaw powinien umożliwiać przeprowadzenie zajęć z następujących zagadnień: Wprowadzenie do robotyki, Kartezjański układ współrzędnych i oś biegunowa, Symulacje i sterowanie procesami, Nauka programowania, Podstawowe programowanie.  W skład zestawu powinien wchodzić: pulpit z ramieniem robota (manipulator), który może poruszać się w dwuwymiarowej płaszczyźnie oraz do góry/ na dół. Powinien być wprawiany w ruch za pomocą małych elektrycznych silników sterowanych komputerowo. Dzięki zastosowaniu technologii próżniowej, manipulator powinien podnosić małe krążki i je przenosić. Sterowanie układem powinno być modyfikowane za pomocą dedykowanego, prostego oprogramowania sterującego, które służy do tworzenia symulacji, planowania ruchów manipulatora oraz trajektorii ruchu. Oprogramowanie powinno pozwalać na tworzenie schematu trajektorii, przeprowadzanie symulacji procedury i wykonanie procesu.  Stanowisko Manipulatora powinno zawierać: konstrukcję mechaniczną manipulatora z zakresem ruchu przegubu 0-90°, chwytak, silnik przegubu. Stanowisko powinno być wyposażone w przycisk awaryjnego wyłączania odcinający zasilanie, połączenie do komputera przez USB, 5 krążków do przenoszenia. | zestaw | 1 |
| 12) | **MODUŁ (STANOWISKO) SZKOLENIOWY ROBOT KARTEZJAŃSKI I SKOMPUTERYZOWANY MAGAZYN**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa modułu umożliwiającego przekazanie wiedzy i zasad z zastosowania ramienia manipulatora, technologii stosowanych przy manipulatorach, zastosowania ich w przemyśle oraz podstawową teorię wymaganą do sterowania ramieniem manipulatora. Zastosowanie ramienia manipulatora powinno być pokazane z użyciem systemu magazynującego i pisaka do plotera. Moduł powinien zapoznać z kartezjańskimi układami współrzędnych, układami logicznymi, sekwencjonowaniem zdarzeń, metodami magazynowania i podstawowym sterowaniu w robotyce. Moduł powinien przekazać wiedzę z wykorzystywania logicznego myślenia w tworzeniu podstawowych algorytmów do rozwiązywania problemów, zaletach stosowania symulacji w przemyśle.  Zestaw powinien obejmować: stojak do przechowywania próbek z min. 15 komórkami i mini paletami magazynowymi. Powinien posiadać zdalne ramię manipulatora robotycznego służące do przenoszenia palet z jednej komórki do innej. Zmiana w konfiguracji systemu powinna umożliwiać zmianę systemu szkoleniowego w ploter. System ma zawierać łatwy w obsłudze pakiet oprogramowania sterującego, umożliwiający programowanie schematu magazynu, symulację sekwencji i wykonanie procedury za pomocą sterowania z komputera.  Moduł powinien przyczynić się do zdobycia umiejętności napisania, przetestowania i uruchomienia własnych programów, z zastosowaniem prostego w obsłudze zestawu rozkazów sterujących.  Program nauczania powinien obejmować następujące zagadnienia: •historia i zastosowanie magazynowania, •zasady magazynowania, •metody magazynowania: FIFO, LIFO, wolny obszar, •podstawy robotyki, •kartezjański układ współrzędnych, współrzędne bezwzględne i względne (lokalne), •wprowadzenie do oprogramowania sterującego skomputeryzowanym magazynowaniem, •pisanie, symulacja i wykonywanie programów do magazynowania w celu rozwiązania problemów z magazynowaniem, •ploter, •wprowadzenie do oprogramowania sterującego ploterem, •pisanie programów do plotera i wykonywanie ich w celu uzyskania rysunków.  Zestaw powinien zawierać:  •nominalny zakres ruchu w osi X (do 400 mm),  •nominalny zakres ruchu w osi Y (do 250 mm),  •zakres ruchu w osi Z do 100 mm  •chwytak,  •nominalne odstępy pomiędzy przedziałami na osi X (do 116 mm),  •nominalne odstępy pomiędzy przedziałami na osi Y (do 75 mm),  •nominalna rozdzielczość wyższa niż 0.5 mm,  •wydzielone komórki magazynowania (min. 14, łącznie z wejściem i wyjściem),  •silnik manipulatora,  •nominalna prędkość ruchu wzdłuż wszystkich osi manipulatora +/-900 mm/min,  •element, na którym będzie pisać ploter (preferowana biała tablica),  •regulacja napięcia roboczego (115 / 230 VAC,) wybieranego przełącznikiem,  •przycisk wyłączania awaryjnego całkowicie odcinający zasilanie elektryczne jednostki,  •wyłącznik głównego zasilania,  •połączenie kablowe z komputerem (USB),  •minimum 15 próbek palet w 4 podstawowych kolorach (niebieskie, czerwone, zielone, żółte),  •pisak do plotera i uchwyt pisaka,  •oprogramowanie użytkowe i szkoleniowe lub e-book dla MS Windows PC | zestaw | 1 |
| 13) | **MODUŁ (STANOWISKO) SZKOLENIOWY STEROWANIE PROCESAMI**  Przedmiotem zamówienia jest dostawa modułu, którego celem jest przekazanie wiedzy na temat sterowania procesem. Moduł ma prezentować zastosowanie sterowania procesem, komponentów zaangażowanych w system kontroli procesu, rozwiązywanie problemów i wypracować umiejętności logicznego rozumowania. System powinien wskazywać zastosowanie logiki, sekwencjonowania i sterowania oraz umożliwić zastosowanie logicznych procesów myślowych z wykorzystaniem do formułowania algorytmów rozwiązywania problemów. System ma ukazywać zalety procesów symulacji w przemyśle. Moduł ma umożliwić pisanie, testowanie i uruchamianie własnych programów, przy zastosowaniu opartych na ikonach poleceń sterujących.  Program nauczania powinien obejmować następujące zagadnienia: •wprowadzenie do sterowania procesem, •podstawowa terminologia sterowania procesami, •diagramy blokowe,  •technologia sterowania procesem przemysłowym, •eksperymenty z narzędziami logicznymi, • eksperymenty.  Zestaw powinien zawierać: min. trzy zbiorniki z regulowaną wysokością do wypełnienia kolorową cieczą. Zbiorniki mają posiadać zawór sterowany elektrycznie. W systemie woda powinna przepływać ze zbiorników do zbiornika akumulacyjnego. Poziom cieczy w zbiorniku akumulacyjnym powinien być mierzony i kontrolowany.  System powinien zawierać dedykowany pakiet oprogramowania sterującego do stworzenia schematu procesu, wykonania symulacji procesu i wykonania procesu. Pomiar i sterowanie realizowane za pośrednictwem komputera.  System powinien zwierać: zbiornik główny do mieszania kolorowych cieczy, zawory elektromagnetyczne włączony/wyłączony, ręczny zawór kulkowy, pływak, potencjometr poziomu cieczy, port do połączenia z komputerem, awaryjny przycisk zatrzymujący, główny wyłącznik zasilania, przeźroczysty, nietoksyczny, rozpuszczalny proszek stosowany do barwienia wody, niepozostawiający żadnych pozostałości w zbiornikach. | zestaw | 1 |
| 14) | **MODUŁ SZKOLENIOWY PODSTAWY KOMUNIKACJI**  Dostawa modułu szkoleniowego umożliwiającego wprowadzenie do systemów komunikacyjnych i telekomunikacyjnych i zapoznaje z takimi tematami jak: telegraf, częstotliwość słyszalna i głośność, światło i lasery, światłowody i radiokomunikacja.  Moduł szkoleniowy z podstaw komunikacji powinien wprowadzać słuchaczy do świata komunikacji i zapoznawać ich z technikami i wymaganiami komunikacji oraz podstawowymi zasady systemów komunikacyjnych: przesyłania, odbioru i wzmocnienia.  Moduł szkoleniowy powinien posiadać wyposażenie elektroniczne potrzebne do przeprowadzania doświadczeń, takie jak: zasilacz zewnętrzny, wzmacniacz foniczny, generator impulsów, sensor światła, lampa, kabel światłowodowy, bramki logiczne NOT AND, nadajnik optyczny, nadajnik radiowy, zewnętrzny głośnik, przełącznik wciskowy, brzęczyk, mikrofon.  Moduł powinien pozwalać na przeprowadzanie doświadczeń z zakresu: komunikacja telegraficzna a telefoniczna, głośniki i interkom, częstotliwość i głośność, komunikacja optyczna, nadajnik radiowy AM. | zestaw | 1 |
| 15) | **ZESTAW DO NAUCZANIA PODSTAW PNEUMATYKI**  Dostawa modułu szkoleniowego z podstawi pneumatyki, o fizycznych i naukowych aspektach pneumatyki oraz ich wzajemnym powiązaniu z powszechnymi zastosowaniami technologicznymi. Moduł powinien być wyposażony w różne typy pneumatycznych zaworów i siłowników, ciśnieniomierza, przepływomierza oraz różnych przewodów. Wszystkie pomiary powinny być wykonywane w obrębie jednostki.  Moduł powinien umożliwiać prowadzenie szkoleń z następujących zagadnień: wprowadzenie do pneumatyki, ciecze i energia, zaawansowane elementy pneumatyczne, ćwiczenia.  Zestaw powinien zawierać: regulator ciśnienia, zawór ręczny, ciśnieniomierz, jednokierunkowy zawór regulacyjny przepływu, kierunkowy zawór sterujący, kierunkowy zawór sterujący 3/2, typu grzybkowego, przepływomierz, siłownik pneumatyczny. | zestaw | 1 |
| 16) | **MODUŁ SZKOLENIOWY PODSTAWY HYDRAULIKI**  Dostawa modułu szkoleniowego z podstaw hydrauliki uzmysławiającego wytwarzanie i przenoszenie mocy mechanicznej w cieczach pod ciśnieniem. Dzięki wykorzystaniu modułu słuchacze mogą mieć kontakt z różnymi aspektami hydrauliki oraz zrozumieć i uświadomić zastosowania hydrauliki w otaczającym ich świecie jak np. podwozia, podnośniki hydrauliczne, układy hamulcowe itp.  W skład modułu szkoleniowego powinny wchodzić panele sprzętowe z różnymi typami zaworów (zwrotny, kierunkowy, ograniczający) i cylindrami pneumatyczne, manometr, przepływomierz. Wszystkie pomiary powinny być przeprowadzane w obrębie modułu.  Moduł powinien umożliwić następujące zagadnienia szkoleń: moc płynów, otwarte i zamknięte układy hydrauliczne, właściwości płynu hydraulicznego, podnośnik hydrauliczny, ciśnienie, siła, powierzchnia, objętość i pojemność, dźwignia hydrauliczna, elementy hydrauliczne: zbiornik, pompa, typy zaworów w układach hydraulicznych, układ hydrauliczny | zestaw | 1 |
| 17) | **MODUŁ SZKOLENIOWY PODSTAWY MECHANIKI**  Dostawa modułu szkoleniowego z podstaw mechaniki umożliwiającego szkolenie z podstaw mechaniki oraz fundamentalnych praw fizyki i poznania wzajemnych zależność praw fizyki pomiędzy siłami oraz pomiędzy siłą a ruchem liniowym i obrotowym.  Jednostka szkoleniowa powinna być wyposażona w różne elementy mechaniczne, takie jak koła, przekładnie, przekładnie pasowe i dźwignie. Dokonanie pomiarów powinna umożliwiać załączona waga sprężynowa. Wprawianie w ruch powinno odbywać się ręcznie lub za pomocą kompaktowego silnika wbudowanego w moduł.  Moduł powinien umożliwić następujące zagadnienia szkoleń: wprowadzenie do mechaniki, siły i prawa ruchu, równia pochyła, dźwignia, koła, przekładnie.  Zestaw powinien być wyposażony w następujące elementy: dźwignia odważnikowa (do długość 260 mm); waga sprężynowa; sznurek z poliestru; podstawowe przekładnie (pasowa, ślimakowa, walcowa, łańcuchowa); silnik DC; zasilacz zewnętrzny. | zestaw | 1 |
| 18) | **MODUŁ SZKOLENIOWY PODSTAWY ELEKTRONIKI**  Dostawa modułu szkoleniowego z podstaw elektroniki umożliwiającego zajęcia w zakresie analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, obejmujących takie tematy, jak: przełączniki i czujniki, układy sterujące i obciążenia, zastosowanie bramek logicznych, przekaźniki czasowe i liczniki, układy sterowania, regulacja mocy, wzmacniacze.  Moduł powinien być samodzielnym systemem i posiadać kompletne wyposażenie elektroniczne konieczne do przeprowadzania pomiarów i doświadczeń. Obszar doświadczalny powinien znajdować się pośrodku modułu i zawierać schemat połączeń, punkty pomiarowe oraz wejście i wyjście sygnału.  Zestaw powinien zawierać następujące komponenty: czujniki: światła, magnetyczny, temperatury; sensory: lampa, silnik, przekaźnik, brzęczyk; podstawy bramek logicznych; przerzutnik z przyciskiem resetu; generator impulsów; wzmacniacz foniczny; potencjometr.  Moduł powinien umożliwić następujące zagadnienia szkoleń: wprowadzenie do elektroniki analogowej, komponenty wejścia i wyjścia, wprowadzenie do cyfrowych komponentów, bramki logiczne i bramka AND, bramka OR, bramka NOT, kombinacje bramek logicznych, przerzutniki, prąd, napięcie i opór. | zestaw | 1 |
| 19) | **Instalacja programów edukacyjnych ICT Multicentrum.**  Programy edukacyjne ICT Muticentrum, zostaną zainstalowane przez profesjonalnych inżynierów ICT z firmy producenta / dystrybutora, którzy dostarczają programy do Multicentrum i dodatkowe narzędzia edukacyjne. | usługa | 1 |
| 20) | **Szkolenie dla pracowników centrów edukacyjnych ICT pakietu edukacyjnego Multicentrum**  Szkolenie pracowników ICT (min. 15 osób) z programów edukacyjnych Multicentrum, powinny byćprowadzone przez profesjonalnych pracowników firmy dostarczającej lub osoby delegowane przez dystrybutora lub producenta. Celem szkolenia będzie zademonstrowanie metod nauczania programów edukacyjnych ICT, wprowadzenie do wdrażania wszystkich narzędzi, zaprezentowanie sposobu tworzenia i zarządzania innowacyjnym środowiskiem nauczania i uczenia się. Szkolenie będzie trwało 5 dni roboczych po 8 godzin szkoleniowych każdego dnia. Szkolenie obejmować będzie:   1. Rozpakowywanie i instalacja systemów z trenerem krok po kroku przed szkoleniem 2. Instalacja systemów we współpracy z dostawcą urządzeń z części III zamówienia 3. Szkolenie techniczne dotyczące systemu i jego działania, konserwacji, podręcznika użytkownika 4. Wykonywanie niektórych eksperymentów jako demonstracji i rzeczywistych działań praktycznych 5. Pewne wskazówki pedagogiczne dla nauczycieli i jak używać ich w grupie 6. Krótkie wprowadzenie do podręcznika użytkownika i książek z eksperymentami | usługa | 1 |
| 21) | **Transport programów edukacyjnych**  Programy modułów Multicentrum będą dostarczane bezpośrednio do centrum edukacyjnego ICT w Ostrołęce od dostawcy. | usługa | 1 |

1. Termin wykonania zamówienia: **w ciągu dwóch miesięcy od daty zawarcia umowy.**
2. Dostawa wraz z montażem wyposażenia do Multicentrum wraz z świadczeniem usługi instalacji oprogramowania i szkolenia personelu do siedziby Multicentrum przy Placu dworcowym 5, 07-411 Ostrołęka. Koszty niniejszego zamówienia pokrywa Zamawiający – Miasto Ostrołęka.
3. Gwarancja jakości producenta: świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta, lub autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym - wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca. Naprawy gwarancyjne urządzeń muszą być realizowane przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta
4. Informacji dotyczących przedmiotu zamówienia udzielają pracownicy zamawiającego:

Jolanta Olczak – Główny Specjalista KPZ, tel.29 765 43 74 mail [zp@um.ostroleka.pl](mailto:zp@um.ostroleka.pl)