**Załącznik nr 1 do Ogłoszenia**

**Sygnatura:SP-9.34.1.2021**

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

„Zakup i dostawa sprzętu komputerowego, multimedialnego oraz przedmiotów   
i oprogramowania do nauki podstaw programowania, elektroniki, mechatroniki, elementów robotykii projektowania przestrzennego w ramach rządowego programu edukacyjnego „Laboratoria przyszłości”na potrzeby   
Szkoły Podstawowej z Oddziałami Integracyjnymi nr 9 w Koninie”.

|  | **Wyposażenie podstawowe** |  | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **lp.** | **nazwa** | **opis/minimalne wymagania techniczne** | **opis/ zastosowanie w szkole** | **rodzaj wyposażenia/** | **ilość** |
| **Część I** | | | | | | |
| 1 | Filament | Biodegradowalne filamenty kompatybilne  z zakupionymi drukarkami  Forma materiału: Szpula minimum 1 kg Materiał: PLA  -średnica materiału nie mniej niz 1,75 mm  -Struktury podporowe: Usuwalne mechanicznie — drukowane z materiału modelowego | To tworzywo używane  w procesie drukowania przestrzennego metodą osadzania topionego materiału.  Mają postać cienkich żyłek,  o grubości nie mniej niż 1.77 Zostają odpowiednio rozgrzane w urządzeniu i następnie, za pomocą dedykowanej dyszy, układane warstwowo  w pożądany przez użytkownika kształt. Po ostygnięciu uformowane filamenty zamieniają się  w twardą bryłę będącą już gotowym drukiem 3D. | podstawowe | 24 |
| 2 | Drukarka 3D wraz  z akcesoriami | Zabudowane lub wymienne boki drukarki, łączność WiFi, zdalny podgląd wydruku, pole robocze min. 15cm x 15cm x 15cm, kompatybilny slicer, gwarancja 24miesiące, autoryzowany serwis na terenie Polski, SLA do 3 tygodni, serwis i wsparcie techniczne - serwis obowiązkowo na terenie RP, wsparcie techniczne w języku polskim, instrukcja obsługi w języku polskim (niekoniecznie papierowa). Interfejs w języku polskim lub angielskim.  **Parametry drukarki:**  - Obszar roboczy nie mniejszy niż 200 x 200 x 180 mm  - Dostępne średnice dyszy conajmniej 3  o rozmiarach: 0,4 mm / 0,3 mm / 0,6 mm  - Ekstruder: Pojedynczy (kompatybilny z bardziej wymagający-mi filamentami, jak TPU czy nylon)  - System chłodzenia ekstrudera: Wentylator promieniowy chłodzący blok ekstrudera; dwa wentylatory chłodzące wydruk  - Głowica: Pojedyncza, V3  - Platforma robocza: Podgrzewana; dostępna płyta perforowana i szklana  - Zabudowane lub wymienne boki drukarki  - Czujnik materiału: Mechaniczny  - Łączność minimum: Wi-Fi, Ethernet, USB  - System operacyjny: Android  - Procesor nie mniej niż Quad Core  -Wyświetlacz: Dotykowy nie mniejszy niż 4" IPS 800 x 480 Kamera: Tak  **Parametry procesu druku nie mniejsze niż:**  - Technologia druku: IPD (ang. Layer Plastic Deposition) technologia warstwowego nakładania stopionego materiału  - Rozdzielczość warstwy: 90-390 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)  Minimalna grubość ściany: 450 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)  - Poziomowanie platformy: Automatyczny pomiar wysokości punktów platformy  **Parametry temperaturowe nie mniejsze niż:**  - Maksymalna temperatura druku (ekstrudera): 290\* C  - Maksymalna temperatura platformy: 105\*C  - Temperatura pomieszczenia dla pracującego urządzenia: 20-30\* C  - Temperatura przechowywania: 0-35\* C  - Obsługiwane typy plików: .stl, obj, -dxf, ,3mf  - Obsługiwane systemy operacyjne: Mac OS/ Windows 7 i nowsze  **Zawartość akcesoriów nie mniejsza niż:**  - Drukarka 3d, Głowica v3, panele boczne, szpula materiału, uchwyt na szpule, pamięć usb  - Dostęp do gotowych do druku modeli 3D, dzięki którym integracja z drukarką 3D pozwoli drukować modele edukacyjne 3D.  - Dostęp do materiałów zawierających wsparcie merytoryczne, kursy, karty pracy, scenariusze zajęć - zgodne z podstawą programową. Integracje z systemem Microsoft Teams. Programy umożliwiające cyfrową naukę projektowania modeli 3d.  **Dodatkowe świadczenia:**  - Zapewnienie Gwarancji nie mniejszej niż 24 miesiące  - Serwis i infolinia techniczna  - Instrukcje obsługi w języku polskim dostępne w formie cyfrowej i drukowanej  - Warsztat wdrożeniowy, Możliwość uczestnictwa w szkoleniu on-line  - Usługi serwisowe na terenie całej Polski oraz bezpłatna infolinia ze wsparciem od wykwalifikowanych specjalistów  - SLA minimum do 3 tygodni | Nauka umiejętności drukowania 3D pozwoli nie tylko na drukowanie prostych obiektów. To też możliwość wykorzystania tej technologii  w ramach pracy metodą projektu i tworzenia ciekawych konstrukcji odpowiadających na aktualne problemy lokalne czy też globalne  Już samo modelowanie przestrzenne rozwija wiele umiejętności i kompetencji. Oprócz pracy zespołowej (ćwiczenie umiejętności negocjacji, wymiana uwag, współpraca przy projekcie) i rozwijania kreatywności druk 3D uczy technicznego podejścia do wielu dziedzin życia.  W końcu druk 3D wiąże się  z tworzeniem całej społeczności w idei MAKERS – twórców.  Nie chcemy by uczniowie biernie przyjmowali technologię i rozwiązania techniczne. Chcemy by również byli twórcami, potrafili tworzyć – już nie tylko programy ale też, właśnie z wykorzystaniem nowych technologii, proste przedmioty użytkowe. I to wszystko w idei STEAM, czyli uczenia się przez odkrywanie,  z wykorzystaniem i jednoczesnym rozwijaniem umiejętności związanych  z nauką, technologią, inżynierią  i matematyką. Oczywiście, wydrukowany projekt ma również walor estetyczno-artystyczny, który w tym przypadku również ma istotne znaczenie. | podstawowe | 3 |
| 3 | Komputer przenośny  LAPTOP do ww drukarki | Wymagania sprzętowe dla komputerów obsługujących drukarki 3D:  - Typ komputera: Laptop  - System: 64-bitowy system, najlepiej Windows 10  - Ekran –minimum 15”  - Procesor (CPU): IntelCore i5/i7 generacji 8 lub wyższej lub kompatybilny AM o liczbie rdzeni nie mniejszej niż 4 oraz taktowaniu nie mniejszym niż 3GHz  - Pamięć RAM: minimum 8GB w standardzie DDR3 lub DDR4  - Dysk pamięci: Dysk SSD o pojemności minimum 512GB  - Karta graficzna (GPU): Karta graficzna o minimalnej pamięci VRAM 1GB  - Łączność: Wi-Fi, Bluetooth  - Wyjścia: USB2.0, USB3.0, HDMI, czytnik kart SD (lub zewnętrzny czytnik kart na USB)  **Uwaga:** Wszystkie komponenty spełniające powyższe wymagania muszą być kompatybilne ze sobą i być oferowane w ramach jednego urządzenia przenośnego typu laptop. | Na potrzeby zakupionej drukarki 3D  Termin „druk 3D” obejmuje szereg procesów, w których materiał jest łączony lub zestalany pod kontrolą komputera w celu utworzenia trójwymiarowego obiektu, zazwyczaj warstwa po warstwie.  Zanim przygotujemy nawet najprostszy element do druku, musimy najpierw rozłożyć go na części pierwsze, przeanalizować, zmierzyć lub przynajmniej określić proporcje. Nadajemy bryłom konkretne wymiary, łączymy je, dodajemy lub odejmujemy. Modelowanie 3D ma na celu rozwijanie u uczniów umiejętności przestrzennych, wizualizację przestrzenną, rotację wyobrażeniową oraz myślenie analityczne i matematyczne. | podstawowe | 3 |
| 4 | Skaner kompatybilny  z drukarką 3D | Kompatybilność z drukarkami 3D  - Urządzenie automatycznie generuje plik STL  - Łatwy i bezpośredni wydruk takiego pliku na drukarce 3D.  - Urządzenia umożliwiają zautomatyzowanie skanu i druku 3D (dzięki usłudze dostępu API).  - Tworzy modele z dokładnością do 0,1 mm a SP do 0,05 mm  - Czas pojedynczego skanowania od 4-8 sekund  - Skan całego obiektu 1-2minuty.  - Wyposażony w stolik obrotowy obracając obiekt o 360 w trakcie skanowania.  - Dwa tryby skanowania: automatyczny i manualny | Skaner 3D jest urządzeniem, które analizuje obiekt lub otoczenie świata rzeczywistego w celu zgromadzenia danych na temat jego kształtu,  a czasem także jego wyglądu (na przykład koloru). Zebrane dane będą następnie wykorzystane do przekształcane  i skonstruowania cyfrowych trójwymiarowych modeli. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 2 |
| 5 | Pen 3D z akcesoriami | Pen w zestawie.  Zawartość zestawu nie mniejsza niż:  - pakiet zawierający szablony,  - filamenty,  - długopis i inne ciekawe dodatki, nie gorsze niż: 3Doodler Start – zestaw HEXBUG Creature lub 3Doodler.  Wkłady - gilament/filament :  - wykonywane z ABS lub PLA. ABS charakteryzuje się wyższą temperaturą topnienia, ale za to większą wytrzymałością.  - wykonane z bezpiecznych, nietoksycznych, wolnych od BPA i całkowicie biodegradowalnych materiałów  Parametry techniczne i funkcje długopisu 3D  - samoczynne wyłączanie się po kilku minutach  - bezczynności i regulacja szybkości pracy  - bezprzewodowy,  - ładowanie za pomocą kabla USB.  - jedno pełne naładowanie pozwala na używanie urządzenia od 45 do 60 minut. | Dzieci używając tego typu urządzeń mogą rozwijać kreatywność. Za pomocą specjalnych szablonów lub własnej wyobraźni będą tworzyły przestrzenne dzieła. Długopis 3D to urządzenie  o kształcie długopisu, z którego końcówki wydobywa się nie tusz, a rozpuszczony gilament/filament w różnych kolorach. Za jego pomocą można tworzyć rysunki i przedmioty w trzech wymiarach. Samo w sobie tworzenie przy pomocy długopisu 3D jest bardzo proste – wystarczy „rysować” nim w powietrzu i może dać obraz tego, jak wygląda praca z tą technologią. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 50 |
| 6 | Oprogramowanie | Biblioteki modeli 3d online, z przykładowymi projektami do wykorzystania, kompatybilne z drukarką.  Wersja offline - licencja bezterminowa, na dowolną ilość szkolnych urządzeń. Działa na każdym rodzaju tablicy/monitora interaktywnego, ale również na zwykłym rzutniku.  Nie gorsze niż:corinth3d. | Zawiera modele 3D do wykorzystania do druku pomocy dydaktycznych itp.  Wizualne biblioteki modeli 3D zawierają wszystkie treści z programu nauczania szkoły podstawowej i średniej. Stworzone i zweryfikowane we współpracy z uznanymi w świecie uczelniami | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 1 |
| **Część II** | | | | | | |
| 1 | Mikrokontroler  z czujnikami  i akcesoriami | **1. Zawartość akcesoriów nie mniejsza niż:**  - Oryginalny mikrokontroler nie gorszej jakości niż Arduino Uno  - Nakładka rozszerzająca - Shiełd z wyświetlaczem OLED - Złącza analogowe  - Złącza cyfrowe  -10-pinowe złącze do serwomechanizmu  - Złącze czujnika odległości  - Wbudowana dioda zasilania.  - Diody LED: czerwona, zielona, żółta,  - Buzzer (głośniczek),  - Czujnik światła,  - Czujnik odległości SHARP o wyjściu analogowym i zakresie pomiaru 5-25 cm,  - Czujnik temperatury.  - Przycisku/tactswitch,  - Joystick,  - Czujnika obrotu z pokrętłem/potencjometr,  -Serwomechanizm typu micro z modułem posiadającym własny stabilizator napięcia oraz zintegrowanym złączem minimum 10-pinowym  - Podstawa konstrukcyjna (obszar roboczy)  -12 plastikowych uchwytów do mocowania czujników i modułów na planszy oraz z klockami o nie gorszej jakości niż LEGO\*  - Kabel USB do połączenia płytki z komputerem,  - Zestaw 10 kabelków, w dwóch zestawach kolorystycznych do łączenia modułów elektronicznych z programowalną płytką i rozszerzeniem,  A- dapter baterii AA,  - Kartonowe pudełko z plastikowym organizerem do porządkowania i przechowywania elementów zestawu,  - Zestaw 10 plansz dydaktycznych kart pracy, tematycznych projektów dla uczniów do zrealizowania w formie nakładek na plastikową podstawę konstrukcyjną (obszar roboczy)  2. Dostęp do plansz dydaktycznych, schematów poglądowych do realizacji projektów uczniowskich.  3. Dostęp do oprogramowania edukacyjnego w formie kursu wraz z pełną obudową metodyczną dla uczniów  i nauczyciela.  4. Dostęp do materiałów zawierających wsparcie merytoryczne: kursy, karty pracy, scenariusze zajęć - zgodne z podstawą programową.  **5. Cechy nie mniejsze niż:**  - Łączy się z innymi zestawami konstrukcyjnymi  - Umożliwia współpracę z drukarkami 3D  - Współpracuje z różnymi robotami edukacyjnymi Otwarty ekosystem nie gorszej jakości niż Arduino | Mikrokontrolery - dzięki nim można ćwiczyć kreatywne myślenie, majsterkowanie  i programowanie (nauka STEM  w praktyce).  Mikrokontroler to jedno  z najistotniejszych urządzeń  w robotyce.  Sprzęt technologiczny, którego zadaniem jest rozwijanie pasji oraz szerzenie umiejętności cyfrowych wśród uczniów  Takie zajęcia z pewnością pozytywnie wpływają na umiejętności ważne dla przyszłego inżyniera: logiczne myślenie, tworzenie konkretnych schematów i umiejętność wykonywania pracy precyzyjnej  uczą się oni poprawnego konstruowania maszyn oraz rozwijają w sobie pasje, które  w przyszłości mogą zaowocować chęcią kształcenia się w tym zakresie. Umiejętności samodzielnego tworzenia układów scalonych są wysoce pożądane przez firmy i korporacje związane z branżą elektroniczną. | podstawowa | 15 |
| 2. | Robot edukacyjny wraz z akcesoriami | Interdyscyplinarny zestaw robotów umożliwiający programowanie na różnych poziomach poprzez obsługę więcej niż jednego języka programowania (m.tn. bloczkowy - Scratch, tekstowy - JavaScript i Python) Zestaw robotów edukacyjnych z ilością elementów, lekcjami oraz jakością nie gorszy niż przykładowy zestaw Photon EDU PRO.  **Zawartość zestawu nie mniejsza niż:**  - Robot edukacyjny wraz z akcesoriami  - Robot wraz z ładowarką oraz przewodami - 4 – 6 sztuk w zestawie  - Komplet 5 podręczników do nauki podstaw programowania oraz nauki podstaw Sztucznej Inteligencji - 2 komplety w zestawie  - Dostęp do internetowej bazy scenariuszy zajęć (interdyscyplinarnych, do nauki kodowania oraz zajęć z mikrokontrolerami)  - Urządzenie do łączności robota z komputerem – 4 - 6 szt w zestawie  - Zestaw 3 mat edukacyjnych - 2 komplety w zestawie  - Zestaw akcesoriów do nauki sztucznej inteligencji - 2 komplety w zestawie  - Zestaw uchwytów do tabletów - 4 szt w zestawie  - Zestaw Fiszek z symbolami z aplikacji (do nauki kodowania) - 2 szt w zestawie  - Gwarancja na każdego robota nie krótsza niż 24 miesiące  - Autoryzowany serwis na terenie Polski  - Serwis i wsparcie techniczne obowiązkowo na terenie Polski  - Wsparcie techniczne w języku polskim  - Instrukcja obsługi w języku polskim Projektu oraz efektów edukacyjnych.  Wskazane pochodzenie produktu, nazwy produktu oraz ich producenta ma na celu jedynie przybliżenie wymagań, których zamawiający nie mógł opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń  Parametry robota:  - Waga nie więcej niż 690g  - Wymiary nie większe niż 170 x 172 x 190 mm  - Zasilanie: wbudowany akumulator Li-iON (czas pracy do 8 godzin, czas ładowania nie dłużej niz 2 godzin 45 minut)  - Łączność: Bluetooth Smart 4.0/ Low Energy  - Język aplikacji wymagany polski i angielski  - Platforma: Android, iOS  - Konstrukcja: zwarta, zamknięta  - Materiały obudowy: PC/TPE/EARSTAR  - Certyfikaty: CE (RoHS. EN 71)  - Zastosowane czujniki: czujnik odległości, czujnik dźwięku, czujnik dotyku, czujnik koloru podłoża, czujnik przemieszczenia  Wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent oraz kod producenta), użyte zostało w celu określenia parametrów równoważności.  Pod pojęciem równoważności rozumieć należy, iż produkt równoważny zagwarantuje realizacje zamówienia zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia oraz zapewni uzyskanie parametrów technicznych co najmniej takich jak w charakterystyce producenta podanego produktu. Zamawiający wymaga, aby produkt równoważny był podobny pod względem gabarytów, konstrukcji (wielkość, rodzaj, właściwości), charakteru użytkowego (tożsamość funkcji) charakterystyki materiałowej (rodzaj i wielkość materiałów), parametrów technicznych (wytrzymałość, trwałość, wydajność) oraz parametrów bezpieczeństwa użytkowania. Charakterystyka oferowanych pomocy dydaktycznych musi pozwolić na osiągnięcie zakładanych celów | Do nauki podstaw programowania  i elementów robotyki  **Photon Robot** for Education ma zastosowanie na każdym etapie edukacji. Nauczyciele mogą korzystać ze specjalnie przygotowanych scenariuszy zajęć, aby wprowadzać uczniów w podstawy programowania lub wykorzystać bardziej zaawansowane możliwości, dzięki dostępnym aplikacjom.  Robot PhotonEdu + Magic Dongle  Zestaw zawiera:  • Magic Dongle do robota Photon (821207)  • Robot Photon EDU (821200)  Magic Dongle do robota Photon (821207)  Niewielkie urządzenie, które umożliwia:  • Integrację robota z komputerem,  • Wykorzystanie tablicy interaktywnej podczas zajęć z robotem,  • Programowanie z użyciem narzędzi Scratch, Blockly, MakeCode i innych,  • Programowanie aż do 8 Photonów jednocześnie z jednego komputera.  Photon jest najbardziej zaawansowanym technologicznie robotem edukacyjnym dostępnym na rynku. Wyposażonego w 10 czujników robota można zaprogramować na tysiące sposobów – wykryje przeszkody, zareaguje na dźwięk, zmiany oświetlenia czy dotyk.  Dostosowany do podstawy programowej MEN  W zestawie z robotem edukacyjnym Photon i aplikacją EDU nauczyciel otrzymuje pakiet scenariuszy i przykładów zajęć pozwalających realizować program podstawy programowej dla przedmiotów „zajęcia komputerowe” oraz „informatyka” zgodnie z wymaganiami określonymi przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 5 |
| 3 | Robot edukacyjny wraz z akcesoriami | J. w. | Do nauki podstaw programowania  i elementów robotyki  ***Ozobot***  Zawiera 6 robotów Ozobot Bit, 2 pakiety lekcji i kart pracy „Edukacja Wczesnoszkolna – część I i część II”, 6 zestawów drewnianych puzzli, 6 zestawów mazaków.  OTRZYMUJESZ  6 x Ozobot Bit  6 x flamastry do Ozobota  6 x kabel USB do ładowania  1 x hub USB (zbiorcza ładowarka) do Ozobotów  6 x instrukcja „Jak zacząć”  6 x karta kodów  1 x pakiet scenariuszy Edukacja Wczesnoszkolna - część I  1 x pakiet scenariuszy Edukacja Wczesnoszkolna - część II  6 x drewniane puzzle do Ozobota (3 x zestaw podstawowy, 3 x zestaw dodatkowy) | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 2 |
| **Część III** | | | | | |
| 1. | Google Wirtualnej Rzeczywistości (VR) wraz z akcesoriami i oprogramowaniem wspierającymi ich funkcjonowanie | Możliwość zakładania na okulary korekcyjne  **Zawartość zestawu nie mniejsza niż:**  - dostępdo materiałów zawierających wsparcie merytoryczne: kursy, karty pracy, scenariusze zajęć - zgodne z podstawą programową.  - Google Wirtualnej Rzeczywistości (VR)  - Kontroler ręczny  - Skrzynia transportowa  **Parametry:**  - procesor nie gorszy niż QualcommSnapdragon’“ XR1  - pamięć wewnętrzna nie mniejsza niż 3GB DDR RAM & 32GB  - wyświetlacz nie mniejszy niż 5.5” 2560x1440 szybki,  - przedni Aparat z automatycznym ustawianiem ostrości nie mniejszy niż 13MP  - wejście/Ładowanie minimum USB - C  - wymagane połączenie Asferycznych Soczewek z Soczewkami Fresnela  - 100 stopni FOV ( Field of view - pole widzenia)  - polimerowa Bateria litowo - jonowa o pojemności od 4,000 mAh wzwyż  - zintegrowane podwójne głośniki  - licencja nie krótsza niż roczny dostęp do portalu wirtualnych lekcji  - gwarancja nie krótsza niż 24 miesiące  - autoryzowany serwis na terenie Polski  - serwis i wsparcie techniczne obowiązkowo na terenie Polski  - wsparcie techniczne w języku polskim  - instrukcja obsługi w języku polskim | Po założeniu na głowę gogli VR uczniowie nie tylko otrzymują możliwość znalezienia się  w miejscach niedostępnych, ale przede wszystkim znacznie skuteczniej zapamiętują przekazywane im treści. Wpływa na to nie tylko sama możliwość znalezienia się w świecie VR, ale także wchodzenie w interakcje  z obiektami i elementami świata wirtualnego.  Np.  - zajęcia z fizyki - poznają układ słoneczny od wewnątrz, dosłownie odbędą podróż po jego najdalszych zakamarkach na pokładzie statku kosmicznego.  - lekcji geografii znajdą się w różnych typach lasów jakie występują na świecie, będą mogli wchodzić w interakcję z zamieszkującymi je zwierzętami czy dynamicznie zmieniać warunki atmosferyczne. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 15 |