Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego pn. „Przygotowanie i przeprowadzenie warsztatów z trzech modułów: Krawiectwo, Druk 3D i elektronika dla studentów Politechniki Warszawskiej realizowanych w ramach projektu pn.”NERW 2 PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Wiedza Edukacja Rozwój”, sygn. CZIiTT-ZP01/2022

**ZAŁĄCZNIK 1.1. – 1.3.**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)**

1. **Przedmiot zamówienia**
	1. Przedmiotem zamówienia jest usługa przygotowania i przeprowadzenia warsztatów z trzech modułów: Krawiectwo, Druk 3D oraz Elektronika dla studentów Politechniki Warszawskiej zarejestrowanych na czterech ostatnich semestrach studiów I i/lub II stopnia.
	2. Przedmiot zamówienia jest realizowany w ramach Zadania 11. PW Makers – podniesienie kompetencji realizacji projektów o potencjale wdrożeniowym wśród studentów.
	3. Łączna liczba godzin szkoleniowych (45 min, dalej „godz.”) dla poszczególnych modułów wyniesie 660 godzin, część I - 180 godzin, część II – 240 godzin, część III-240 godzin.
	4. Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany w okresie od dnia podpisania umowy do 31 stycznia 2023 r., w dni powszednie lub w weekendy.
	5. Przedmiot zamówienia jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Wiedza Edukacja Rozwój w związku z realizacją przez Zamawiającego projektu pn. „NERW 2 PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”.
2. **Część I\_ KRAWIECTWO**
	1. Przedmiotem zamówienia jest usługa przygotowania i przeprowadzenia cyklu 10 szkoleń z krawiectwa z w formie warsztatów.
	2. Łączny czas trwania warsztatów wynosił będzie 180 godzin lekcyjnych (45 minut, dalej „godziny”).
	3. Program warsztatów dla jednej grupy uczestników obejmuje 18 godzin. W trakcie jednych warsztatów planuje się przeprowadzenie czterech spotkań stacjonarnych.
	4. W trakcie jednych warsztatów planuje się przeprowadzenie czterech spotkań stacjonarnych.
	5. W jednym bloku warsztatów weźmie udział co najwyżej 6 osób, a minimalna liczba uczestników szkolenia to 4 osoby.
	6. Program szkolenia będzie obejmował następujące obszary tematyczne:
		1. zapoznanie się z maszyną do szycia,
		2. podstawy krojenia tkaniny i szycia prostego wyrobu,
		3. praktyczne utrwalenie zdobytych wiadomości,
		4. szycie bardziej złożonego wyrobu wraz z jego wykończeniem.
	7. Minimalny zakres warsztatów obejmuje następujące zagadnienia:
3. szkolenie BHP pracowni krawieckiej, stanowiskowe oraz użytkowania sprzętów stanowiących wyposażenie pracowni (maszyn do szycia, overlock’a, generatora pary),
4. omówienie zastosowania i sposobu użycia podstawowych przyborów krawieckich,
5. omówienie budowy maszyn do szycia (domowej i przemysłowej) oraz overlock’a wraz z nauką ich obsługi,
6. omówienie podstawowych czynności wykonywanych w krawiectwie,
7. nauczenie podstawowych rodzajów ściegów na maszynie,
8. omówienie i nauczenie korzystania z gotowych wykrojów, a także nauczenie prawidłowego skrojenia wyrobu w oparciu o formę,
9. nauczenie wykańczania różnego rodzaju wytworów.
	1. W zależności od stopnia zaawansowania uczestników danego szkolenia, jak i projektów wykonywanych podczas szkolenia, program warsztatów może zostać rozszerzony o następujące tematy:
		1. omówienie rodzajów tkanin, ich właściwości i zastosowania,
		2. nauka fastrygowania, cerowania, łatania, a także przyszywania zatrzasków, haftek, gum oraz zamków,
		3. nauka sporządzania własnej, prostej formy wyrobu.
10. **Część II\_DRUK 3D**
	1. Przedmiotem zamówienia jest usługa przygotowania i przeprowadzenia cyklu 10 szkoleń z technik druku 3D w formie warsztatów.
	2. Warsztaty będą realizowane w blokach 6 dni po 4 godziny lekcyjne (45 minut).
	3. Planowany łączny czas trwania warsztatów wynosił będzie 240 godzin lekcyjnych (dalej „godziny”).
	4. W trakcie jednych warsztatów planuje się przeprowadzenie czterech spotkań stacjonarnych i dwóch zdalnych, każde po 4 godziny.
	5. W jednym szkoleniu weźmie udział co najwyżej 10 osób, a minimalna liczba uczestników szkolenia to 7 osób.
	6. Program szkolenia będzie obejmował następujące obszary tematyczne:
		1. zapoznanie z bieżącym stanem zastosowania i perspektywami rozwoju druku 3D,
		2. zasady bezpiecznego użytkowania i obsługi oraz regulacji drukarek 3D,
		3. praktyczne utrwalenie zdobytej wiedzy w toku pierwszych samodzielnych wydruków,
		4. techniki przygotowania modelu przestrzennego i kodu maszynowego do drukarek,
		5. techniki optymalizacji wydruków i ich wykańczania,
		6. praktyczne utrwalenie zdobytej wiedzy przy realizacji własnego projektu.
	7. Minimalny zakres warsztatów obejmuje następujące zagadnienia:
11. szkolenie BHP pracowni druku 3D, BHP stanowiskowy oraz BHP użytkowania sprzętów stanowiących wyposażenie pracowni, drukarek i narzędzi pomocniczych,
12. omówienie zastosowania i sposobu użycia drukarek 3D i materiałów do druku,
13. omówienie budowy i sposobu obsługi drukarek 3D na przykładzie technologii FDM wraz z praktyczną nauką ich obsługi i regulacji,
14. omówienie dostępnych i rozwijanych technologii druku 3D,
15. praktyczna nauka uruchamiania i optymalizacji wydruku 3D,
16. zapoznanie z technikami tworzenia modeli przestrzennych i przetwarzania ich na kod maszynowy drukarek,
17. praktyczne opanowanie wszystkich etapów wykorzystania technologii druku 3D w realizacji własnego projektu od pomysłu do prototypu.
	1. W zależności od stopnia zaawansowania uczestników danego szkolenia, jak i projektów wykonywanych podczas szkolenia, program warsztatów może zostać rozszerzony o następujące tematy:
		1. cechy i ograniczenia różnych technologii druku 3D,
		2. optymalizacja w przygotowaniu kodu maszynowego do wydruku 3D,
		3. optymalizacja wyboru technologii druku 3D w zależności od zamierzonego celu.
18. **Część III zamówienia\_ ELEKTRONIKA Z WYKORZYSTANIEM MIKROKONTROLERA ARDUINO**
	1. Przedmiotem zamówienia jest usługa przygotowania i przeprowadzenia szkoleń z elektroniki z wykorzystaniem mikrokontrolera Arduino w formie warsztatów.
	2. Łączny czas trwania warsztatów wynosił będzie 240 godzin lekcyjnych (dalej „godziny”).
	3. Warsztaty będą realizowane w blokach po 4 godziny (45 minut), program warsztatów dla jednej grupy uczestników obejmuje 24 godziny.
	4. W trakcie jednych warsztatów planuje się przeprowadzenie czterech spotkań stacjonarnych i dwóch zdalnych, każde po 4 godziny.
	5. W jednym bloku warsztatów weźmie udział co najwyżej 15 osób, a minimalna liczba uczestników szkolenia to 7 osób.
	6. Program szkolenia będzie obejmował następujące obszary tematyczne:
		1. zapoznanie z obecnym zakresem wykorzystania i perspektywami rozwoju sterowania i komunikacji z wykorzystaniem mikrokontrolerów oraz zaletami i istniejącymi obecnie ograniczeniami wdrażania w tworzeniu rozwiązań przemysłu 4.0 oraz systemów IoT,
		2. poznanie elementów środowiska Arduino oraz zasad i praktyki konfiguracji, komunikacji i programowania w tym środowisku oraz obsługi urządzeń wejścia / wyjścia trakcie realizacji mini projektów,
		3. przygotowanie modelu robota sterowanego mikrokontrolerem i wyposażonego w elementy peryferyjne umożliwiające autonomiczne wykonywanie zaprogramowanego programu interakcji z otoczeniem,
		4. realizacja funkcjonalnego układu zdalnego sterowania robotem w technologii Bluetooth lub Wi-Fi,
		5. techniki optymalizacji wydruków i ich wykańczania,
		6. realizacja własnego mini projektu IoT z użyciem środowiska Arduino.
	7. Minimalny zakres warsztatów obejmuje następujące zagadnienia:
19. szkolenie BHP pracowni elektronicznej, stanowiskowe oraz użytkowania sprzętów stanowiących wyposażenie pracowni, mierników i narzędzi pomocniczych,
20. omówienie zastosowania i sposobu użycia mikrokontrolerów i elementów peryferyjnych,
21. omówienie środowiska Arduino, jego konfiguracji, programowania, transmisji i obsługi urządzeń wejścia / wyjścia,
22. omówienie możliwości i praktyczna realizacja zdalnej komunikacji z mikrokontrolerem Arduino,
23. realizacja własnego, funkcjonalnego, projektu z dziedziny IoT opartego na mikrokontrolerze Arduino.
	1. W zależności od stopnia zaawansowania uczestników danego szkolenia, jak i projektów wykonywanych podczas szkolenia, program warsztatów może zostać rozszerzony o następujące tematy:
		1. kierunki rozwoju konstrukcji i wykorzystania mikrokontrolerów,
		2. optymalizacja programu sterującego i dobre praktyki kodowania,
		3. optymalizacja doboru elementów peryferyjnych wejścia / wyjścia do funkcji układu sterującego.

**INFORMACJE DOTYCZĄCE KAŻDEJ Z CZĘSCI**

1. **Uczestnicy szkolenia**
	1. Uczestnikami szkolenia będą studenci Politechniki Warszawskiej zarejestrowani na czterech ostatnich semestrach studiów I i/lub II stopnia, wyrażających chęć nabycia i/lub podniesienia kompetencji z zakresu podstaw kroju i szycia na maszynie lub umiejętności wykorzystywania technologii druku 3D w pełnym cyklu realizacyjnym od pomysłu do funkcjonalnego prototypu bądź z zakresu konstruowania, programowania i uruchamiania układów mikrokontrolerów z wykorzystaniem Arduino.
	2. Rekrutacja uczestników szkoleń zostanie przeprowadzona przez Zamawiającego.
2. **Cel szkolenia**
	1. Celem szkoleń jest nabycie i/lub podniesienie kompetencji zawodowych studentów Politechniki Warszawskiej z zakresu umiejętności szycia na maszynie, korzystania z gotowych wykrojów, sporządzenia własnej formy wyrobu i prawidłowego skrojenia wyrobu w oparciu o formę bądź umiejętności wykorzystywania technologii druku 3D w pełnym cyklu realizacyjnym od pomysłu do funkcjonalnego prototypu lub w zakresie konstruowania, programowania i uruchamiania układów mikrokontrolerów z wykorzystaniem Arduino.
	2. Kompetencje, które zostaną nabyte przez studentów wykorzystywane będą podczas realizacji studenckich projektów badawczych i rozwojowych w toku studiów przy tworzeniu prototypów i pre-prototypów.
3. **Terminy realizacji przedmiotu zamówienia**
	1. Szkolenia zostaną zrealizowane w okresie od dnia podpisania umowy do dnia 31 stycznia 2023 r.
	2. Zamawiający zakłada organizację szkoleń w dni robocze i/lub w weekendy.
	3. Szczegółowy harmonogram realizacji zamówienia zostanie ustalony przez Zamawiającego i Wykonawcę w drodze negocjacji, przy czym wstępny harmonogram zostanie ustalony w ciągu 10 dni od daty podpisania umowy.
	4. Szkolenia odbędą się pod warunkiem, że Zamawiający zrekrutuje minimalną liczbę osób odpowiednią dla każdego z modułów. Jeżeli Zamawiający nie zrekrutuje minimalnej liczby uczestników, Zamawiający ustali z Wykonawcą inny termin szkolenia.
	5. Informację o niezrekrutowaniu uczestników, Zamawiający przekaże Wykonawcy najpóźniej 7 dni roboczych przed terminem danego szkolenia.
4. **Miejsce wykonywania usługi**
	1. Wykonawca przeprowadzi warsztaty stacjonarnie w siedzibie Zamawiającego, tj. w Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej w Warszawie (00-614) przy ul. Rektorskiej 4.
	2. Dla warsztatów stacjonarnych Zamawiający zapewni odpowiednio przygotowane sale, wyposażone w:
		1. dla części I co najmniej 5 maszyn do szycia, niezbędne przybory krawieckie oraz tkaniny. Do użytku Wykonawcy będzie również overlock, maszyna przemysłowa do szycia oraz stanowisko do prasowania międzyoperacyjnego wyposażone w żelazko z generatorem pary,
		2. dla części II co najmniej 5 sprawnych drukarek 3D, filament o odpowiednich właściwościach i niezbędne narzędzia pomocnicze,
		3. dla części III w zestawy mikrokontrolerów Arduino oraz niezbędne do przeprowadzenia zajęć warsztatowych elementy peryferyjne, przyrządy i urządzenia pomocnicze.
	3. Zamawiający zastrzega możliwość zmiany budynku, w którym będzie realizowana usługa.
	4. Zamawiający przewiduje możliwość zmiany sposobu przeprowadzenia zajęć z trybu stacjonarnego na tryb zajęć zdalnych online bądź tryb hybrydowy (łączący tryb stacjonarny z trybem zdalnym) jeżeli decyzje władz Politechniki Warszawskiej, mające na celu ograniczenie pandemii COVID-19, uniemożliwią przeprowadzenie zajęć stacjonarnych w siedzibie Zamawiającego.
	5. Zajęcia zaplanowane w formule zdalnej Wykonawca przeprowadzi przy użyciu platformy MS Teams.
	6. Zajęcia zdalne będą prowadzone „na żywo” w czasie rzeczywistym, z pełnym udźwiękowieniem i prezentacją treści, np. pokaz slajdów, udostępnianie ekranu, aktywny czat itp. oraz będzie miało formę interaktywną, tzn. narzędzie wykorzystywane do realizacji zajęć będzie zapewniało możliwość interakcji pomiędzy prowadzącym a uczestnikami zajęć np. poprzez zadawanie pytań w czasie rzeczywistym, bieżące wyjaśnianie przez prowadzącego wątpliwości, aktywny czat itp.
	7. Wszystkie pytania, na które nie będzie możliwości udzielenia odpowiedzi w czasie rzeczywistym zostaną zebrane przez Wykonawcę i wraz z odpowiedziami przekazane uczestnikom w ciągu 5 dni roboczych od zakończenia danych zajęć.
5. **Program szkolenia i materiały szkoleniowe**
	1. Wykonawca przeprowadzi szkolenia w formie warsztatów, ze szczególną dbałością o realizację zajęć zarówno teoretycznych, jak i praktycznych.
	2. W ramach oferty Wykonawca przedstawi propozycję wstępnego programu oferowanych zajęć obejmujący minimalny zakres szkolenia wraz ze sposobem zaliczenia warsztatów przez studentów.
	3. Zamawiający, w ciągu 3 dni roboczych od dnia podpisania umowy, przekaże Wykonawcy logotypy, którymi Wykonawca oznaczy program warsztatów i wszystkie materiały szkoleniowe.
	4. Wykonawca, na 7 dni roboczych przed uruchomieniem rekrutacji na warsztaty, przekaże Zamawiającemu drogą elektroniczną „**Szczegółowy program zajęć**” wraz z informacją o wykorzystywanych podczas zajęć materiałach szkoleniowych.
	5. Zamawiający zaakceptuje lub zgłosi uwagi do programu warsztatów w ciągu 5 dni roboczych.
	6. Wykonawca przekaże Zamawiającemu poprawiony program warsztatów w ciągu 3 dni roboczych.
	7. Po zakończeniu przez Zamawiającego rekrutacji i ustaleniu poziomu kwalifikacji uczestników, Wykonawca dostosuje „**Szczegółowy program warsztatów”** wraz z informacjami o planowanych do zastosowania materiałach szkoleniowych do poziomu zaawansowania uczestników danej grupy szkoleniowej.
	8. Zamawiający zaakceptuje lub zgłosi uwagi do zmian w programie warsztatów w ciągu 5 dni roboczych.
	9. Wykonawca przekaże Zamawiającemu poprawiony program warsztatów w ciągu 3 dni roboczych.
	10. Wykonawca opracuje i przekaże Zamawiającemu, w formie elektronicznej lub papierowej, komplet   materiałów warsztatowych, co najmniej 10 dni roboczych przed terminem rozpoczęcia warsztatów.
	11. Przesłany do akceptacji komplet materiałów szkoleniowych musi zawierać pakiet materiałów dydaktycznych, tj. np. prezentacja multimedialna, szablony do pracy w trakcie zajęć itp.
	12. Zamawiający zaakceptuje lub zgłosi uwagi do materiałów szkoleniowych w ciągu 3 dni roboczych.
	13. Wykonawca przekaże Zamawiającemu poprawione materiały szkoleniowe w ciągu 3 dni roboczych.
	14. Zapewnienie uczestnikom warsztatów materiałów szkoleniowych w formie papierowej jest po stronie Zamawiającego.
	15. Ze względu na ochronę środowiska sugeruje się, aby dłuższe opracowania przekazywane były uczestnikom w formie elektronicznej, natomiast w formie papierowej tylko te materiały, które są niezbędne do realizacji zadań warsztatowych.
	16. Zamawiający zastrzega możliwość uczestnictwa swojego przedstawiciela w charakterze obserwatora, w dowolnym momencie realizacji warsztatów.
	17. Wykonawca będzie sprawował nadzór nad frekwencją uczestników i dokumentował obecność uczestników na zajęciach poprzez sporządzenie listy obecności bądź w przypadku zajęć online wygenerowanie listy obecności z platformy MS TEAMS.
6. **Ankieta ewaluacyjna**
	1. Po zakończeniu szkolenia, Wykonawca przekaże uczestnikom ankiety ewaluacyjne, przygotowane i dostarczone przez Zamawiającego, oraz zapewni, aby ankiety zostały wypełnione, a następnie zwróci oryginały ankiet Zamawiającemu.
	2. W przypadku, gdyby 70% uczestników oceniło negatywnie szkolenie w części merytorycznej, tj. średnia ocena w skali od 1-5 będzie wynosiła 2 lub mniej, Wykonawca zapewni powtórzenie szkolenia przez innego trenera, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, w sposób określony w niniejszym dokumencie.
7. **Dokumenty potwierdzające ukończenie szkolenia**
	1. W ciągu 14 dni roboczych od zakończenia szkolenia, Wykonawca przekaże Zamawiającemu:
		1. listy obecności,
		2. prezentację graficzną efektów szkolenia (zdjęcia prac).
	2. Na podstawie dokumentów, o których mowa w pkt 10.1, Zamawiający sporządzi i przekaże uczestnikom szkolenia imienne dokumenty potwierdzające jego ukończenie.
	3. Dokumenty, o których mowa w pkt 10.2 zostaną podpisane własnoręcznie przez osobę, która przeprowadzi warsztaty.