

Załącznik nr 1 Specyfikacja przedmiotu zamówienia do zapytania ofertowego nr 1/06/2022/ZR04/KM

Przedmiotem zamówienia jest wyłonienie Wykonawcy w zakresie przygotowania oraz przeprowadzenia szkolenia dla studentów kierunku: Inżynieria Zarządzania i Logistyka na temat: **Analiza systemów pomiarowych (MSA)** na Wydziale Ekonomicznym w Opolu Filii Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu we wskazanych terminach.

Przewidziane szkolenie będzie trwać 2 dni w formie on-line. Szkolenia zostaną przeprowadzone w formie warsztatowej.

Lp.	PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA (WYMAGANIA MINIMALNE)	
1.	Termin szkolenia zamkniętego	24-25 czerwca 2022r.
2.	Miejsce szkolenia zamkniętego	Szkolenia będą prowadzone online dla studentów Wydziału Ekonomicznego w Opolu Filii Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, ul. Augustyna Kośnego 72
3.	Wymiar godzinowy szkolenia zamkniętego	Szkolenie będzie trwać 2 dni, w sumie 12 godzin (każdego dnia po 6h). 1 godzina szkoleniowa to 45 minut
4.	Uczestnicy szkolenia zamkniętego	Liczba uczestników na jednym spotkaniu – max. 15 osób
5.	Zakres merytoryczny szkolenia zamkniętego	• Wprowadzenie – Metody statystyczne – przegląd. Znaczenie metod statystycznych, w szczególności SPC i MSA we współczesnych systemach zarządzania jakością (ISO 9001:2015). Statystyczne narzędzia jakości – krótka charakterystyka, przeznaczenie, normy, przewodniki. Zakres wykorzystania metod statystycznych w branży lotniczej • Zmienność, Podstawowa statystyczna analiza danych. – Definicja procesu. Zmienność - redukcja zmienności to poprawa. Przyczyny przypadkowe i szczególne zmienności, pojęcie procesu stabilnego (pod kontrolą) i rozregulowanego (poza kontrolą). Techniki rejestrowania i analizy zmienności – statystyczna analiza danych. Zbieranie danych, tworzenie próbek do analizy. Statystyczny opis zmienności - wyznaczanie i interpretacja parametrów opisowych (średnia arytmetyczna, mediana, rozstęp, odchylenie standardowe, skośność, kurtoza itd.), konstrukcja histogramu (dobór liczby klas), rozkład empiryczny a rozkład teoretyczny, rozkład normalny, reguła trzech odchyleń standardowych. Identyfikacja wyników izolowanych (outliers) czyli wywołanych np. błędnym zapisem, błędnym odczytem, awarią systemu pomiarowego itp. Przykłady rachunkowe, szczegółowa interpretacja znaczeniowa wyników, najczęściej popełniane błędy rachunkowe i interpretacyjne, ćwiczenia, przykłady, studium przypadków • Analiza systemów pomiarowych MSA - wprowadzenie. Zmienność w przypadku procesu pomiarowego (od przyrządu (EV), od operatora (AV) , od procesu tj. od części-do-części (PV), zmienność całkowita (TV)) Poprawność i precyzja. Definicje, sposób oceny i interpretacja w zakresie: błąd systematyczny, liniowość, stabilność, odtwarzalność i powtarzalność (R&R). Krzywa operacyjno-charakterystyczna (OC) systemu pomiarowego. Wyjaśnienie wszystkich podstawowych pojęć związanych z MSA – po co dokonuje się MSA, dobór metody pomiarowej, jakimi informacjami powinniśmy dysponować na temat systemów pomiarowych i ich możliwości z punktu widzenia Właściciela procesu oraz z punktu widzenia Klienta, kiedy przeprowadzać analizy MSA, jakie metody MSA i w jakich przypadkach się stosuje, jak powinna być częstotliwość analiz MSA. Przykłady, ćwiczenia, studium przypadków. • Analiza systemów pomiarowych MSA – narzędzia, metody. MSA w przypadku parametrów mierzalnych. Rozdzielczość (resolution – RE, %RE)- reguła 1/10. Ocena odtwarzalności i powtarzalności (R&R) metodą rozstępu R (tzw. metoda krótka), metodą średniej i rozstępu (ARM) oraz metodą analizy wariancji (ANOVA) Rozróżnialność statystyczna, liczba rozróżnialnych kategorii – parametr ndc. Kryteria oceny zdolności systemu pomiarowego do nadzorowania procesu/produktu (%GRR, ndc). Zdolność urządzenia pomiarowego, wyznaczanie i interpretacja współczynników Cg, Cgk oraz błędów

Lp.	PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA (WYMAGANIA MINIMALNE)	
		systematycznego (bias). Wyznaczanie liniowości i stabilności systemu pomiarowego MSA w przypadku oceny alternatywnej. metoda długa czyli R&R dla atrybutów. Wyznaczanie zdolności systemu pomiarowego do oceny alternatywnej metodą długa (R&R) Kryteria zdolności systemu pomiarowego do oceny alternatywnej. Ocena zgodności ocen pomiędzy operatorami oraz pomiędzy operatorem i standardem. Metoda detekcji sygnałów – ocena niepewności rozszerzonej U, metoda analityczna, krzywa operacyjno-charakterystyczna (OC) w przypadku oceny alternatywnej - sprawdziany Wyznaczanie powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego (R&R) metodą R - szczegółowe podejście rachunkowe, szczegółowa interpretacja wyników, szczegółowe podejście do kwalifikacji systemu pomiarowego do nadzorowania procesu oraz do nadzorowania produktu. Wyznaczanie powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego (R&R) metodą średniej i rozstępu (ARM) - szczegółowe podejście rachunkowe, szczegółowa interpretacja wyników, szczegółowe podejście do kwalifikacji systemu pomiarowego do nadzorowania procesu oraz do nadzorowania produktu do ocen. Zasada oceny powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego (R&R) metodą analizy wariancji (ANOVA) – czytanie i interpretacja wyników analizy R&R za pomocą metody ANOVA. Szczegółowe objaśnienie różnic pomiędzy metodami R, ARM i ANOVA. Wyznaczanie i szczegółowa interpretacja współczynników zdolności urządzenia pomiarowego Cg, Cgk oraz błędu systematycznego (bias). Ocena statystycznej istotności błędu systematycznego (bias). Reguły oceny stabilności i liniowości systemu pomiarowego. Kolejność postępowania przy stosowaniu metod MSA. Technika rachunkowa i szczegółowa interpretacja zdolności systemu pomiarowego w przypadku oceny alternatywnej za pomocą tzw. metody długiej. Kwalifikacja systemu pomiarowego do oceny alternatywnej ze względu na zgodność ocen w układzie operator-standard , operator-operator – metoda kappa Cohena. Obliczanie i szczegółowa interpretacja współczynnika zgodności kappa Cohena, kappa Fleissa. Przykłady, ćwiczenia. Studium przypadków. • SPC – MSA. Wzajemne relacje pomiędzy SPC a MSA. Komputerowe wsparcie metod SPC,MSA Zwrócenie uwagi na typowe przypadki niewłaściwego podejścia do stosowania narzędzi MSA. Wskazówki w jaki sposób identyfikować i eliminować rozbieżności pomiędzy wynikami pomiarów. Właściwy i efektywny dobór, narzędzi i MSA , kluczowe elementy mające wpływ na wyniki analiz z zakresu-MSA.SPC i MSA w Internecie
6.	Forma przeprowadzenia szkolenia zamkniętego	• Szkolenia zostaną przeprowadzone w formie online przy wykorzystaniu dostępnej platformy np. TEAMS, Zoom. • Wszystkie potrzebne podczas szkoleń materiały zostaną przesłane wcześniej mailem lub bezpośrednio podczas spotkania za pomocą wykorzystywanej platformy. Spotkanie online powinno być tak samo efektywne dla uczestników jak spotkania w sali szkoleniowej. Powinno być przeprowadzone w ciekawej formie tak, aby było przydatne dla studentów. • Zajęcia muszą zostać przeprowadzone w formie wykładu i aktywnej pracy warsztatowej, z uwzględnieniem dyskusji i odpowiedzi na pytania studentów.
7.	Sprzęt na szkoleniu zamkniętym	• Komputer lub laptop
8.	Materiały na szkolenie zamknięte	• Uczestnicy otrzymają materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej (plik w PDF oraz dostępna prezentacja)
9.	Dokumentacja z przebiegu szkolenia zamkniętego, za którą odpowiedzialny jest Wykonawca	• Listy obecności na każdym dniu szkolenia przekazane w formie zrzutów ekranów. • Bilans kompetencji przed (pretest) i po zakończeniu szkolenia (postest) na każdym szkoleniu. • Imienne certyfikaty w wersji pdf, w kolorze dla każdego uczestnika szkolenia przekazane uczestnikom po zakończeniu spotkania oraz Zamawiającemu.
10.	Catering	• Zamawiający nie zapewnia cateringu na czas trwania szkolenia • Wykonawca nie jest zobowiązany do zapewnienia cateringu na czas trwania szkolenia

Lp.	PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA (WYMAGANIA MINIMALNE)	
11.	Inne koszty	brak
12.	Forma ukończenia szkolenia zamkniętego	Bilans kompetencji przed (pretest) i po zakończeniu zajęć (postest)
13.	Obowiązki prowadzącego szkolenie zamknięte	- Przeprowadzenie szkolenia. - Przygotowanie, przeprowadzenie, sprawdzenie bilansów przed i po zakończeniu szkolenia. - Przygotowanie i prowadzenie list obecności. - Wystawienie i przekazanie każdemu uczestnikowi szkoleń imiennego certyfikatu ukończenia szkolenia. - Przygotowanie materiałów szkoleniowych dla każdego uczestnika szkolenia w formie elektronicznej. - Przekazanie zamawiającemu wypełnionych list obecności (zrzuty ekranów), imiennych certyfikatów w wersji pdf, jednego egzemplarza materiałów szkoleniowych, sprawdzonych bilansów przed i po ukończeniu szkolenia
14.	Wymagania względem prowadzącego szkolenie zamknięte	- Posiada doświadczenie praktyczne w omawianym obszarze - Posiada wykształcenie wyższe - Posiada znajomość systemów zarządzania QS-9000, IATF 16949, VDA 6 od 1998 pod kątem metod statystycznych i MSA - Specjalizuje się z zakresu: statystyki, SPC, analizy niezawodności, analizy systemów pomiarowych, sterowanie procesem, Six Sigma (itp.) - Posiada doświadczenie w prowadzeniu szkoleń procesowych, produkcyjnych, jakościowych (np.: Statystyczne sterowanie procesem – SPC, , analiza systemów pomiarowych, Opracowanie wyników pomiarów i obserwacji, Podstawy statystycznej analizy danych, itp.) – ponad 200 godzin przeprowadzonych szkoleń.