



Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

Załącznik nr 1

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia są usługi szkoleniowe realizowane w ramach projektu pt.: *GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych*. Projekt, a tym samym przedmiot zamówienia jest współfinansowany w ramach programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021–2027 (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji) dla Priorytetu: FESL.10.00-Fundusze Europejskie na transformację dla Działania: FESL.10.25-Rozwój kształcenia wyższego zgodnie z potrzebami zielonej gospodarki, nr umowy o dofinansowanie UDA-FESL.10.25-IZ.01-07FB/23-00.

Szkolenia skierowane są dla pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Nazwa części	Opis	Informacje dodatkowe
A	Szkolenie grupowe z programowania w języku R	max. 84 godz. szkolenia*/grupa <u>max. 5 osób</u>
B	Szkolenie grupowe z programowania w języku Python	max. 161 godz. szkolenia*/grupa <u>max. 5 osób</u>

*Przez godzinę lekcyjną Zamawiający rozumie 45 minut.





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

Część A - Szkolenie z programowania w języku R

1. Przedmiot zamówienia:

Szkolenie z programowania w języku R dla maks. 5 pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej w siedzibie Uniwersytetu Śląskiego SMCEBI, ul. Pułku Piechoty 1A, Chorzów 41-500.

2. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest zdobycie oraz podniesienie kwalifikacji pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej w zakresie wykorzystania umiejętności programowania w języku R, który jest powszechnie wykorzystywany w analizie danych, statystyce i wizualizacji wyników badań. Uczestnicy zdobędą zarówno teoretyczną wiedzę, jak i praktyczne umiejętności umożliwiające przeprowadzanie zaawansowanej analizy danych eksperymentalnych (np. wyników mikroskopowych, pomiarów fizykochemicznych czy symulacji komputerowych) oraz pracy z dużymi zbiorami danych (big data). Dzięki szkoleniu uczestnicy nauczą się także skutecznie wizualizować wyniki badań za pomocą wykresów i interaktywnych wizualizacji, co pozwoli na lepszą interpretację danych i ich prezentację. Umiejętności zdobyte podczas szkolenia znajdą również zastosowanie w dydaktyce, np. przy tworzeniu dynamicznych materiałów edukacyjnych, analizie prac studentów oraz w opracowywaniu narzędzi do oceny wyników badań.

3. Zakres szkolenia

Szkolenie składać się będzie z głównych modułów:

- **Temat 1: Analiza danych z wykorzystaniem R – kurs podstawowy:**

- Szkolenie powinno obejmować wprowadzenie do języka R, jego charakterystykę oraz porównanie z innymi narzędziami do analizy danych. Uczestnicy powinni nauczyć się instalacji i konfiguracji środowiska R oraz pracy w RStudio;
- Podstawę programowania w R: operacje na zmiennych, wektorach, macierzach i ramach danych;
- Analizę statystyczną: opis zmiennych, analiza rozkładów, testy statystyczne, analiza współzależności;





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- Pracę z danymi: importowanie danych z różnych źródeł, przekształcanie i formatowanie zbiorów danych;
- Wizualizację wyników: histogramy, wykresy rozrzutu, korelogramy i inne techniki graficznej prezentacji danych;
- Podstawy modelowania statystycznego: korelacje, regresja liniowa, analiza wariancji.

- **Temat 2: Analiza danych z wykorzystaniem R - kurs średniozaawansowany**

- Szkolenie powinno koncentrować się na zaawansowanych technikach analizy danych w języku R, obejmując zarówno aspekty programistyczne, jak i statystyczne;
- Tworzenie funkcji i operacje w pętlach – definiowanie własnych funkcji, obsługa błędów oraz optymalizacja operacji z wykorzystaniem funkcji z rodziny `apply()`.
- Import i przetwarzanie danych – wczytywanie danych z różnych źródeł (m.in. pliki CSV, JSON, API), czyszczenie i transformacja danych;
- Analiza statystyczna – opisy statystyczne, testy istotności, analiza wariancji (ANOVA) oraz korelacja;
- Modele regresyjne – analiza regresji liniowej i wielomianowej;
- Analiza wielowymiarowa – analiza czynnikowa i głównych składowych (PCA).
- Analiza skupień – hierarchiczne grupowanie danych oraz metoda k-średnich;
- Wizualizacja wyników – korelogramy, wykresy pudełkowe, skumulowane słupkowe oraz mapy cieplne (heatmaps).

- **Temat 3: Analiza danych z wykorzystaniem R – kurs zaawansowany**

- Szkolenie powinno koncentrować się na zaawansowanych technikach pracy z danymi w języku R, optymalizacji kodu oraz efektywnej współpracy zespołowej w środowisku data science;
- Efektywna analiza danych – filtrowanie, sortowanie, transformacja zbiorów danych (`dplyr`, `tidyr`, `reshape2`);
- Optymalizacja kodu i debugowanie – wykorzystanie `apply()`, `purrr`, `parallel`, zarządzanie błędami i wydajnością skryptów;





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- Tworzenie i zarządzanie pakietami w R – pakiety devtools, roxygen2, testthat, dokumentacja i testowanie kodu.

• **Temat 4: Wizualizacja danych z wykorzystaniem języka R**

- Szkolenie koncentruje się na zaawansowanych metodach wizualizacji danych w języku R, obejmując zarówno podstawowe wykresy, jak i interaktywne, animowane oraz trójwymiarowe wizualizacje;
- Podstawy wizualizacji w R – funkcje plot(), barplot(), boxplot(), hist() oraz ich dostosowanie i eksport;
- Zaawansowana wizualizacja z ggplot2 – warstwowa budowa wykresów, wybór parametrów, niestandardowe typy wykresów;
- Niestandardowe sposoby prezentacji danych – mapy cieplne, geomapy, wykresy powierzchniowe, diagramy łukowe;
- Interaktywne wykresy – zastosowanie pakietów plotly i grDevices, osadzanie wykresów na stronach internetowych;

4. Metodyka szkolenia

Szkolenie zostanie przeprowadzone w formie:

- wykładów teoretycznych z omówieniem kluczowych zagadnień;
- warsztatów praktycznych z pracą z programowaniem w środowisku R;
- rozwiązywania zadań i problemów programistycznych na przykładach dostosowanych do specyfiki inżynierii materiałowej.

5. Oczekiwane efekty szkolenia

Po zakończeniu szkolenia Uczestnicy:

- zdobędą kompleksową wiedzę i praktyczne umiejętności w zakresie programowania w języku R, analizy danych oraz ich wizualizacji. Po ukończeniu wszystkich modułów będą w stanie efektywnie przetwarzać, analizować i prezentować dane, a także tworzyć własne narzędzia analityczne i współpracować w zespołach data science;
- zdobędą znajomość obiektowego podejścia do programowania oraz umiejętność tworzenia i optymalizacji własnych funkcji. Będą potrafili efektywnie korzystać z pętli oraz operacji wektorowych oraz tworzyć pakietów R, dokumentowanie kodu, testowanie i publikacja w repozytoriach;



Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- będą potrafili przeprowadzić import, czyszczenie i transformacja danych z różnych źródeł, w tym plików CSV, baz danych, API oraz formatów JSON; pracować z dużymi zbiorami danych i ich optymalizacją; wykorzystać metody statystyczne do eksploracji danych: analiza rozkładów, testy istotności, analiza wariancji (ANOVA), regresja oraz analiza korelacji;
- będą potrafili tworzyć czytelne i informacyjne wykresy za pomocą ggplot2, w tym niestandardowych wizualizacji; generować interaktywnych wykresy (plotly), animacje (animation, magick) oraz wizualizacji 3D (rgl); projektować dashboardy oraz aplikacje interaktywne przy użyciu Shiny;
- otrzymają imienny certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu.

6. Rekrutacja uczestników

Za rekrutację na szkolenia odpowiedzialny jest Zamawiający. Zamawiający zobowiązuje się dostarczyć listę uczestników/uczestniczek szkolenia oraz listę rezerwową najpóźniej na 3 dni robocze przed planowanym terminem rozpoczęcia szkolenia. W przypadku niezgłoszenia się uczestniczki/uczestnika na szkolenie do udziału w szkoleniu ma prawo pierwsza osoba z listy rezerwowej.

Nie można wprowadzać na zajęcia dodatkowych osób niebędących uczestnikami projektu.

Zamawiający dostarczy Wykonawcy wersję elektroniczną wzoru listy obecności, najpóźniej na 3 dni robocze przed planowanym rozpoczęciem pierwszego ze szkoleń, a Wykonawca zobowiązany jest do wydruku listy obecności i zebrania podpisów uczestników na wersji papierowej w każdym dniu szkolenia.

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego poinformowania Zamawiającego o niezgłoszeniu się uczestników na szkolenie, przerwaniu szkolenia lub rezygnacji z uczestnictwa oraz każdorazowej nieobecności skierowanych osób na szkolenie, oraz w innych sytuacjach które mają wpływ na ewentualne niezrealizowanie programu zajęć i umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do umożliwienia osobom wskazanym przez Zamawiającego przeprowadzenia w każdym czasie kontroli realizacji zajęć w tym w szczególności ich przebiegu, treści, wykorzystywanych materiałów, frekwencji uczestników oraz prowadzenia wizyt monitorujących.



Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

7. Szczegóły organizacyjne

- **Czas trwania szkolenia:** 12 dni
- **Maksymalna ilość godzin szkolenia:** 84 h (maks. 7 h szkoleniowych dziennie)
- **Liczba uczestników:** maksymalnie 5 osób. Nie można wprowadzać na zajęcia dodatkowych osób niebędących uczestnikami projektu.
- **Miejsce szkolenia:** Uniwersytet Śląski SMCEBI, ul. Pułku Piechoty 1A, Chorzów 41-500. Zamawiający zapewni salę szkoleniową.
- **Forma szkolenia:** stacjonarna
- **Materiały szkoleniowe:** Wykonawca zapewnia materiały szkoleniowe, w tym zestawy ćwiczeń i dostęp do wymaganego oprogramowania na czas szkolenia.
- **Prawidłowe oznaczanie dokumentów:** Na materiałach szkoleniowych, listach obecności oraz certyfikatach dla uczestników szkolenia powinna znaleźć się informacja, iż szkolenie jest współfinansowane z Unii Europejskiej zgodnie z aktualnymi na dzień przeprowadzenia szkolenia Wytycznymi oraz zasadami promocji Projektu. Informacje na temat prawidłowego oznaczenia materiałów szkoleniowych i dokumentów dostarczy Zamawiający.
- **Sprzęt:** Zamawiający zapewnia stanowiska komputerowe dla każdego uczestnika, wyposażone w odpowiednie środowisko pracy (system operacyjny).

8. Warunki udziału w postępowaniu

O udzielenie zamówienia, może ubiegać się Wykonawca, który wykaże, że dysponuje lub będzie dysponować zasobami kadrowymi niezbędnymi do przeprowadzenia szkolenia tj. co najmniej 1 osobą, która spełnia łącznie poniższe wymagania:

- a) posiada co najmniej wykształcenie wyższe magisterskie z dyscypliny informatyka lub pokrewnej i/lub posiada certyfikat potwierdzający umiejętności z zakresu programowania w języku R i umożliwiającą mu przeprowadzenie zajęć w tym zakresie (np. certyfikat uzyskany w ramach kursu zawodowego/szkolenia specjalistycznego);
- b) posiada doświadczenie w prowadzeniu warsztatów/szkoleń z zakresu programowania w języku R, tj. przeprowadził w ciągu ostatnich 3 lat (w sposób należyty) co najmniej 3 warsztaty/szkolenia z zakresu programowania w języku R.



Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

Na potwierdzenie spełnienia ww. warunków Wykonawca wraz z ofertą złoży stosowne oświadczenie (zał. nr 4) oraz wykaz osób (zał. nr 6).

Zamawiający zastrzega sobie na każdym etapie realizacji postępowania możliwość wezwania Wykonawcy do okazania dokumentów potwierdzających spełnienie wyżej wskazanych warunków (tj. skan dyplomu i/lub certyfikatu oraz referencje i/lub podpisane bez uwag protokoły odbioru przeprowadzonych szkoleń).

9. Harmonogram realizacji

Wykonawca winien zrealizować przedmiot umowy w ciągu 90 dni licząc od daty zawarcia umowy. Realizacja zajęć winna odbywać się zgodnie z harmonogramem przygotowanym przez Zamawiającego po zawarciu umowy i przesłanym do Wykonawcy drogą mailową najpóźniej do 7 dni roboczych przed rozpoczęciem zajęć. Godziny zajęć zostaną dostosowane do planu zajęć pracowników Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany dostosować się do zmian harmonogramu wprowadzonych przez Zamawiającego. Każdorazowe nieprzeprowadzenie zajęć zgodnie z harmonogramem z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy Zamawiający uznaje za niewykonanie zobowiązań określonych w umowie.

10. Dokumentacja związana z realizacją przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany będzie do przekazania Zamawiającemu w terminie do 7 dni roboczych licząc od dnia zakończenia realizacji szkolenia następujących dokumentów:

- 1) Oryginałów list obecności;
- 2) Jednego zestawu materiałów szkoleniowych;
- 3) Kopii wydanych certyfikatów potwierdzających ukończenie szkolenia.

11. Rozliczenie z Wykonawcą

Podstawą przyjęcia przez Zamawiającego faktury/rachunku będzie podpisany przez obie strony protokół odbioru usługi po zakończeniu szkolenia (w danej części). Podstawą podpisania protokołu odbioru jest przekazanie przez Wykonawcę dokumentów o których mowa w pkt 10.

Rozliczenie z Wykonawcą odbędzie się w oparciu o stawkę jednostkową za 1 godzinę szkolenia oraz faktyczną liczbę zrealizowanych godzin szkolenia. Cena wskazana przez



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

Wykonawcę w ofercie winna obejmować koszt przeprowadzenia szkolenia, koszt ewentualnych materiałów szkoleniowych, koszt wystawienia certyfikatów o ukończeniu szkolenia oraz wszelkie elementy niezbędne do prawidłowej realizacji zajęć.

Zamawiający zobowiązuje się dokonać zapłaty należności na konto bankowe Wykonawcy w terminie 14 dni, licząc od daty otrzymania prawidłowo wystawionego rachunku/faktury.

Część B - Szkolenie z programowania w języku Python

1. Przedmiot zamówienia:

Szkolenie grupowe z programowania w języku Python dla pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej w siedzibie Uniwersytetu Śląskiego SMCEBI, ul. Pułku Piechoty 1A, Chorzów 41-500.

2. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest zdobycie oraz podniesienie kwalifikacji pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej w zakresie wykorzystania umiejętności programowania w języku Python. Uczestnicy zdobędą teoretyczną wiedzę oraz praktyczne umiejętności potrzebne do tworzenia aplikacji w języku Python przyspieszające oraz automatyzujące pracę. Zdobyte umiejętności powinny pozwolić na tworzenie skryptów służących do automatyzacji analizy wyników eksperymentalnych (np. danych z mikroskopii, pomiarów fizykochemicznych czy symulacji komputerowych); prowadzenie analizy dużych zbiorów danych (big data). Pracownicy zdobędą także możliwość wykorzystania umiejętności programistycznych w dydaktyce, np. w przygotowaniu interaktywnych materiałów edukacyjnych czy narzędzi do analizy prac studentów.

3. Zakres szkolenia

Szkolenie składać się będzie z głównych modułów:

- **Temat 1: Programowanie w języku Python:**
 - Instalację i konfigurację interpretera języka Python oraz IDE;





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- Podstawy programowania w tym instrukcje warunkowe, pętle operacje na zmiennych;
- Struktury danych, pobieranie danych z różnych źródeł i przetwarzanie danych;
- Korzystanie z plików CSV, korzystanie z bazy danych, wykorzystywanie danych typu JSON;
- Obsługa wyjątków, podział projektu na moduły i pakiety.

- **Temat 2: Programowanie w języku Python - poziom średnio zaawansowany**

- Listy i słowniki: tworzenie, modyfikowanie i przetwarzanie danych w listach oraz słownikach. Zastosowanie wbudowanych funkcji, takich jak sortowanie, odwracanie i iteracja;
- Funkcje w Pythonie: argumenty pozycyjne i nazwane, rekurencja i optymalizacja za pomocą pamięci podręcznej. Funkcje wyższego rzędu (funkcja jako argument, zwracanie funkcji);
- Programowanie obiektowe: klasy, instancje, metody, atrybuty oraz hermetyzacja. Dziedziczenie i abstrakcja;
- Pakiety i moduły: importowanie, struktura pakietów i zarządzanie zależnościami. Wprowadzenie do wirtualnych środowisk i parametrów wiersza poleceń;
- Asynchroniczność i wątki. Wprowadzenie do pracy z biblioteką threading i zarządzania wątkami.

- **Temat 3: Zawansowane programowanie — Wzorce projektowe**

- Wprowadzenie do wzorców projektowych: definicja i rola wzorców projektowych w rozwiązywaniu typowych problemów projektowych; Klasyfikacja wzorców; Kluczowe zasady programowania obiektowego jak enkapsulacja, polimorfizm, abstrakcja;
- Wzorce kreacyjne: dynamiczne tworzenie obiektów w zależności od kontekstu; tworzenie grup spójnych obiektów; zarządzanie pojedynczą instancją klasy.
- Budowniczy: tworzenie złożonych obiektów krok po kroku; kopiowanie istniejących obiektów;





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- Wzorce strukturalne: Dekorator - dynamiczne dodawanie funkcjonalności do obiektów; Pełnomocnik - kontrola dostępu do zasobów; Adapter - dostosowanie interfejsu jednej klasy do innej. Kompozyt - praca z hierarchią obiektów w sposób spójny.; Most - oddzielenie abstrakcji od implementacji; Fasada- uproszczenie dostępu do złożonych systemów;
- Wzorce behawioralne: Obserwator - reagowanie na zmiany stanu w obiektach; Wizytator- definiowanie nowych operacji na obiektach bez zmiany ich struktury; Iterator- przechodzenie po elementach kolekcji; Strategia- wymienne algorytmy w trakcie działania programu; Łącuch zobowiązań- przekazywanie żądań przez ciąg handlerów.

- **Temat 4: Analiza danych w języku Python**

- Podstawy analizy danych z Pandas: Wczytywanie danych z różnych formatów (CSV, XLS, TSV); Operacje na danych tabelarycznych: filtrowanie, modyfikacje, agregacja i analiza.;
- NumPy – obliczenia numeryczne w Pythonie: Wprowadzenie do tablic NumPy: podstawowe operacje, różnice między tablicami NumPy a listami Pythonowymi; Wykorzystanie NumPy w algebrze liniowej i operacjach wektorowych;
- Wizualizacja danych: Eksploracja i prezentacja danych za pomocą Pandas, Matplotlib i Seaborn; Tworzenie interaktywnych wizualizacji z Plotly; Budowanie dynamicznych dashboardów przy użyciu Plotly Dash;
- Praca z danymi tekstowymi i API: Operacje na tekstach: przetwarzanie, czyszczenie i manipulacja; Pobieranie danych z API oraz parsowanie stron internetowych za pomocą bibliotek Requests i BeautifulSoup.

- **Temat 5: Uczenie maszynowe w Pythonie**

- Wprowadzenie do uczenia maszynowego;
- Regresja liniowa: Podstawy predykcji liniowej: od jednej zmiennej do wielu; Wstępna obróbka danych i walidacja predykcji; Interpretacja ważności parametrów i zastosowania w praktyce;
- Regresja logistyczna: Przewidywanie kategorii: różnica między klasyfikacją a regresją; Walidacja wyników i analiza ważności parametrów;





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

- Drzewa decyzyjne i Random Forest: Drzewa decyzyjne: uniwersalna metoda klasyfikacji, przeciwdziałanie przeuczaniu; Random Forest: praktyczne zastosowanie, konfiguracja parametrów, wady i zalety; Przetwarzanie danych oraz interpretacja wyników.
- **Temat 6: Przetwarzanie obrazów w Pythonie z użyciem OpenCV**
 - Wprowadzenie do analityki obrazowej;
 - Podstawowe operacje graficzne w OpenCV;
 - Progowanie i filtrowanie obrazów;
 - Zaawansowane techniki analizy obrazu: Wykrywanie konturów: transformacje Hougha dla linii i okręgów; Operacje morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie, domknięcie.
- **Temat 7: Wizualizacja Danych 2D w Pythonie z użyciem biblioteki Matplotlib**
 - Wykresy punktowe i liniowe;
 - Linia czasu;
 - Wykresy słupkowe;
 - Wykres świecowy;
 - Wykresy kołowe i pierścieniowe;
 - Zaawansowane wykresy: Wykres Sankeya; Wykres radarowy; Mapa cieplna;
 - Wprowadzenie do wykresów 3D.

4. Metodyka szkolenia

Szkolenie zostanie przeprowadzone w formie:

- wykładów teoretycznych z omówieniem kluczowych zagadnień;
- warsztatów praktycznych z pracą z programowaniem w środowisku Python;
- rozwiązywania zadań i problemów programistycznych na przykładach dostosowanych do specyfiki inżynierii materiałowej.

5. Oczekiwane efekty szkolenia

Po zakończeniu szkolenia uczestnicy:

- zdobędą solidne podstawy języka Python, w tym, tworzenie i zarządzanie strukturami danych, takimi jak listy i słowniki; wykorzystanie funkcji, w tym





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

zaawansowanych konstrukcji, takich jak rekurencja, funkcje wewnętrzne i funkcje wyższego rzędu; Zrozumienie obiektowego programowania w Pythonie, w tym klas, dziedziczenia, metod magicznych oraz enkapsulacji;

- posiadać zdolność do stosowania podstawowych wzorców projektowych;
- będą zdolni do: wczytywania i przetwarzania danych tabelarycznych z wykorzystaniem bibliotek Pandas i NumPy; Wykonywania obliczeń numerycznych, takich jak algebra liniowa i operacje na macierzach; Automatycznego generowania raportów i analiz danych;
- zdobędą umiejętność tworzenia różnorodnych wykresów: wykresy punktowe, liniowe, słupkowe, kołowe, świecowe, radarowe, Sankeya, mapy cieplne; Tworzenie dynamicznych i interaktywnych dashboardów z wykorzystaniem Plotly Dash; Personalizowanie wykresów i efektywne przedstawianie danych w raportach;
- będą posiadać zrozumienie różnic między statystyką a uczeniem maszynowym;
- zdobędą umiejętność: przetwarzania obrazów i wideo z użyciem OpenCV; Wykrywania krawędzi, konturów i obiektów (np. twarzy, osób) za pomocą technik takich jak kaskady Haara i HOG; Korzystania z sieci neuronowych (np. YOLO) do detekcji obiektów;
- nauczą się korzystać z ekosystemu Python w różnych kontekstach: Tworzenie aplikacji biznesowych i naukowych; Automatyzacja zadań i przetwarzanie danych; Budowanie modeli predykcyjnych i wizualizowanie wyników; Przetwarzanie obrazów i pracy z multimediami;
- otrzymają imienny certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu.

6. Rekrutacja uczestników

Za rekrutację na szkolenia odpowiedzialny jest Zamawiający. Zamawiający zobowiązuje się dostarczyć listę uczestników/uczestniczek szkolenia oraz listę rezerwową najpóźniej na 3 dni robocze przed planowanym terminem rozpoczęcia szkolenia. W przypadku niezgłoszenia się uczestniczki/uczestnika na szkolenie do udziału w szkoleniu ma prawo pierwsza osoba z listy rezerwowej.

Nie można wprowadzać na zajęcia dodatkowych osób niebędących uczestnikami projektu.

Zamawiający dostarczy Wykonawcy wersję elektroniczną wzoru listy obecności, najpóźniej na 3 dni robocze przed planowanym rozpoczęciem pierwszego ze szkoleń,





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

a Wykonawca zobowiązany jest do wydruku listy obecności i zebrania podpisów uczestników na wersji papierowej w każdym dniu szkolenia.

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego poinformowania Zamawiającego o niezgłoszeniu się uczestników na szkolenie, przerwaniu szkolenia lub rezygnacji z uczestnictwa oraz każdorazowej nieobecności skierowanych osób na szkolenie, oraz w innych sytuacjach które mają wpływ na ewentualne niezrealizowanie programu zajęć i umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do umożliwienia osobom wskazanym przez Zamawiającego przeprowadzenia w każdym czasie kontroli realizacji zajęć w tym w szczególności ich przebiegu, treści, wykorzystywanych materiałów, frekwencji uczestników oraz prowadzenia wizyt monitorujących.

7. Szczegóły organizacyjne

- **Czas trwania szkolenia:** 23 dni
- **Maksymalna ilość godzin szkolenia:** 161 (maks. 7 h szkoleniowych dziennie)
- **Liczba uczestników:** 5 osób.
- **Miejsce szkolenia:** Uniwersytetu Śląskiego SMCEBI, ul. Pułku Piechoty 1A, Chorzów 41-500. Zamawiający zapewni salę szkoleniową.
- **Forma szkolenia:** stacjonarna
- **Materiały szkoleniowe:** Wykonawca zapewnia materiały szkoleniowe, w tym materiały szkoleniowe, zestawy ćwiczeń i dostęp do wymaganego oprogramowania na czas szkolenia.
- **Prawidłowe oznaczanie dokumentów:** Na materiałach szkoleniowych, listach obecności oraz certyfikatach dla uczestników szkolenia powinna znaleźć się informacja, iż szkolenie jest współfinansowane z Unii Europejskiej zgodnie z aktualnymi na dzień przeprowadzenia szkolenia Wytycznymi oraz zasadami promocji Projektu. Informacje na temat prawidłowego oznaczenia materiałów szkoleniowych i dokumentów dostarczy Zamawiający.
- **Sprzęt:** Zamawiający zapewnia stanowiska komputerowe dla każdego uczestnika, wyposażone w odpowiednie oprogramowanie.





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

8. Warunki udziału w postępowaniu

O udzielenie zamówienia, może ubiegać się Wykonawca, który wykaże, że dysponuje lub będzie dysponować zasobami kadrowymi niezbędnymi do przeprowadzenia szkolenia tj. co najmniej 1 osobą, która spełnia łącznie poniższe wymagania:

- a) posiada co najmniej wykształcenie wyższe magisterskie z dyscypliny informatyka lub pokrewnej i/lub posiada certyfikat potwierdzający umiejętności z zakresu programowania w języku Python i umożliwiający mu przeprowadzenie zajęć w tym zakresie (np. certyfikat uzyskany w ramach kursu zawodowego/szkolenia specjalistycznego);
- b) posiada doświadczenie w prowadzeniu warsztatów/szkoleń z zakresu programowania w języku Python, tj. przeprowadził w ciągu ostatnich 3 lat (w sposób należyty) co najmniej 3 warsztaty/szkolenia z zakresu programowania w języku Python.

Na potwierdzenie spełnienia ww. warunków Wykonawca wraz z ofertą złoży stosowne oświadczenie (zał. nr 4) oraz wykaz osób (zał. nr 6).

Zamawiający zastrzega sobie na każdym etapie realizacji postępowania możliwość wezwania Wykonawcy do okazania dokumentów potwierdzających spełnienie wyżej wskazanych warunków (tj. skan dyplomu i/lub certyfikatu oraz referencje i/lub podpisane bez uwag protokoły odbioru przeprowadzonych szkoleń).

9. Harmonogram realizacji

Wykonawca winien zrealizować przedmiot umowy w ciągu 90 dni licząc od daty zawarcia umowy. Realizacja zajęć winna odbywać się zgodnie z harmonogramem przygotowanym przez Zamawiającego po zawarciu umowy i przesłanym do Wykonawcy drogą mailową najpóźniej do 7 dni roboczych przed rozpoczęciem zajęć. Godziny zajęć zostaną dostosowane do planu zajęć pracowników Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany dostosować się do zmian harmonogramu wprowadzonych przez Zamawiającego. Każdorazowe nieprzeprowadzenie zajęć zgodnie z harmonogramem z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy Zamawiający uznaje za niewykonanie zobowiązań określonych w umowie.





Projekt: GreenMat - Rozwój Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w zakresie nowych technologii materiałowych
w kierunku zielonej transformacji regionu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego

10. Dokumentacja związana z realizacją przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany będzie do przekazania Zamawiającemu w terminie do 7 dni roboczych licząc od dnia zakończenia realizacji szkolenia następujących dokumentów:

- 1) Oryginałów list obecności;
- 2) Jednego zestawu materiałów szkoleniowych;
- 4) Kopii wydanych certyfikatów potwierdzających ukończenie szkolenia.

11. Rozliczenie z Wykonawcą

Podstawą przyjęcia przez Zamawiającego faktury/rachunku będzie podpisany przez obie strony protokół odbioru usługi po zakończeniu szkolenia (w danej części).

Podstawą podpisania protokołu odbioru jest przekazanie przez Wykonawcę dokumentów o których mowa w pkt 10.

Rozliczenie z Wykonawcą odbędzie się w oparciu o stawkę jednostkową za 1 godzinę szkolenia oraz faktyczną liczbę zrealizowanych godzin szkolenia. Cena wskazana przez Wykonawcę w ofercie winna obejmować koszt przeprowadzenia szkolenia, koszt ewentualnych materiałów szkoleniowych, koszt wystawienia certyfikatów o ukończeniu szkolenia oraz wszelkie elementy niezbędne do prawidłowej realizacji zajęć.

Zamawiający zobowiązuje się dokonać zapłaty należności na konto bankowe Wykonawcy w terminie 14 dni, licząc od daty otrzymania prawidłowo wystawionego rachunku/faktury.

