

| HARMONOGRAM KURSU AI & DATA SCIENCE |       |            |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------|------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zjazd                               | Dzień | Terminy    | Nazwa zjazdu                                       | Zagadnienia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1                                   | 1     | 20.09.2025 | Programowanie w języku Python                      | * Środowisko programistyczne PyCharm<br>* Podstawy języka Python: typy danych, instrukcje sterujące<br>* Wyrażenia listotwórcze<br>* Implementacja funkcji i mechanizmy przekazywania argumentów<br>* Zarządzanie błędami, obsługa wyjątków                                                                                                                                             |
|                                     | 2     | 21.09.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2                                   | 3     | 04.10.2025 | Python rozszerzenie                                | * Wprowadzenie do programowania obiektowego<br>* Moduł obliczeniowy Numpy<br>* Wizualizacja danych z biblioteką Matplotlib                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                     | 4     | 05.10.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3                                   | 5     | 18.10.2025 | Przetwarzanie i analiza danych z biblioteką Pandas | * Wyrażenie regularne<br>* Pandas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | 6     | 19.10.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4                                   | 7     | 08.11.2025 | Python: praca z różnymi źródłami danych            | * Obsługa danych różnych formatów<br>* Pobieranie danych przez API<br>* Web scraping - pobieranie danych ze stron internetowych<br>* Język SQL i łączenie z bazami danych                                                                                                                                                                                                               |
|                                     | 8     | 09.11.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5                                   | 9     | 22.11.2025 | Statystyczne podstawy data science                 | * Rachunek prawdopodobieństwa - matematyczne podstawy modelowania danych<br>* Zagadnienie estymacji statystycznej<br>* Eksperymenty statystyczne - testowanie hipotez                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | 10    | 23.11.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6                                   | 11    | 06.12.2025 | Model regresji liniowej                            | * Model regresji liniowej<br>* Metodologia oceny jakości modelu<br>* Transformacja danych w procesie modelowania<br>* Zagadnienie przeuczenia i regularyzacji<br>* Obserwacje odstające w procesie modelowania                                                                                                                                                                          |
|                                     | 12    | 07.12.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7                                   | 13    | 20.12.2025 | Podstawy uczenia maszynowego                       | * Model regresji logistycznej<br>* Drzewa decyzyjne<br>* Łączenie modeli (ensembling), lasy losowe<br>* Klasyfikator SVM<br>* Przygotowywanie danych do modelowania - feature engineering<br>* Ocena ważności zmiennych i interpretowalność modeli<br>* Case study                                                                                                                      |
|                                     | 14    | 21.12.2025 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8                                   | 15    | 10.01.2026 | Zaawansowane elementy uczenia maszynowego          | * Specjalistyczne miary jakości klasyfikatorów<br>* Metodologia obsługi braków danych<br>* Algorytm XGBoost<br>* Problem optymalizacji wielu hiperparametrów<br>* Problem niezbalansowanych klas                                                                                                                                                                                        |
|                                     | 16    | 11.01.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9                                   | 17    | 24.01.2026 | Wytwarzanie profesjonalnych procesów predykcyjnych | * Implementacja profesjonalnych procesów predykcyjnych<br>* Praktyczne metody szukania optymalnych rozwiązań - optymalizacja bayesowska<br>* Obiektowa implementacja własnych komponentów procesów uczenia maszynowego                                                                                                                                                                  |
|                                     | 18    | 25.01.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10                                  | 19    | 07.02.2026 | Nienadzorowane uczenie maszynowe                   | * Modelowanie danych tekstowych<br>* Redukcja wymiarowości<br>* Segmentacja danych                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                     | 20    | 08.02.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11                                  | 21    | 21.02.2026 | Inżyniera projektów data science                   | * Zarządzanie strukturą i środowiskiem projektu<br>* Wersjonowanie kodu - Git<br>* Zarządzanie eksperymentami i monitorowanie efektów działania rozwiązań - MLFlow                                                                                                                                                                                                                      |
|                                     | 22    | 22.02.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12                                  | 23    | 07.03.2026 | Deep learning                                      | * Podstawowe struktury sztucznych sieci neuronowych - perceptron wielowarstwowy<br>* Strojenie procesu uczenia sieci<br>* Klasyfikacja obrazów z wykorzystaniem sieci konwolucyjnych<br>* Transfer learning - wykorzystanie do analizy obrazów gotowych sieci neuronowych<br>* Wektorowe reprezentacje słów - word embeddings<br>* Rekurencyjne sieci neuronowe do przetwarzania tekstu |
|                                     | 24    | 08.03.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13                                  | 25    | 21.03.2026 | NLP & AI<br>Modelowanie szeregów czasowych         | * Sieci transformer<br>* Transfer learning w NLP - BERT<br>* Duże modele językowe - LLMy<br>* Wsparcie AI w pracy<br>* Wykonywanie zadań analitycznych przez LLMy<br>* RAG                                                                                                                                                                                                              |
|                                     | 26    | 22.03.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14                                  | 27    | 11.04.2026 | Modelowanie szeregów czasowych                     | * Model ARIMA<br>* Ewaluacja predykcji szeregów czasowych<br>* Klasyczne uczenie maszynowe w modelowaniu szeregów                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | 28    | 12.04.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15                                  | 29    | 25.04.2026 | SPARK                                              | * Wprowadzenie do problematyki big data i biblioteki Spark<br>* Przetwarzanie danych w Spark<br>* Uczenie maszynowe w Spark                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     | 30    | 26.04.2026 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |