



### KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                                                     |                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                                 | <b>Z-ZDI-311a</b>  |
|                                      | studia niestacjonarne:                              | <b>Z-ZDIN-311a</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Analityka i wizualizacja danych w biznesie</b>   |                    |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Data analytics and visualization in business</b> |                    |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2026/2027</b>                                    |                    |

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                |
|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>ZARZĄDZANIE DLA INŻYNIERÓW</b>              |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b>                              |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                        |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>     |
| Zakres                           | <b>Analiza danych w procesach biznesowych</b>  |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Technologii Informatycznych</b>     |
| Koordynator przedmiotu           | <b>dr inż. Michał Pajęcki</b>                  |
| Zatwierdził                      | <b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b> |

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                          |                       |                                  |
|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot specjalnościowy</b> |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Wybieralny</b>                |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>                    |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>Semestr III</b>               |
|                                          | studia niestacjonarne | <b>Semestr III</b>               |
| Wymagania wstępne                        |                       | <b>Modelowanie dla biznesu I</b> |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>Nie</b>                       |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>3</b>                         |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>15</b> |           | <b>30</b>    |         |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>9</b>  |           | <b>18</b>    |         |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zagadnień analityki i wizualizacji danych w biznesie, w tym fundamentalnych technik uczenia maszynowego i rozumie ich istotną rolę w procesach podejmowania decyzji.                                          | ZDI_W04                             |
|                       | W02           | Zna w zaawansowanym stopniu i rozumie możliwości wybranych narzędzi informatycznych stosowanych w analizie, wizualizacji i raportowaniu danych w procesach biznesowych.                                                                            | ZDI_W04                             |
|                       | W03           | Rozumie istotną rolę procesu wstępnej eksploracji i przygotowania danych do analiz, jakości danych, a także jest świadomy odpowiedzialności analityka i ograniczeń metod w podejmowaniu decyzji zarządczych.                                       | ZDI_W04<br>ZDI_W05                  |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi obsługiwać i wykorzystywać wybrane narzędzia informatyczne w celu analizy, wizualizacji i raportowania danych dla potrzeb biznesowych.                                                                                                     | ZDI_U02                             |
|                       | U02           | Potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, dokonywać ich krytycznej analizy, przekształcać i przygotowywać do analiz w wybranym środowisku informatycznym. Stosuje adekwatne metody analizy danych w rozwiązywaniu złożonych problemów biznesowych. | ZDI_U01<br>ZDI_U02                  |
|                       | U03           | Potrafi wizualizować dane oraz opracowywać raporty wspierające proces podejmowania decyzji menedżerskich.                                                                                                                                          | ZDI_U02<br>ZDI_U03                  |
| Kompetencje społeczne | K01           | Jest gotów do twórczego i krytycznego wykorzystania informatycznych narzędzi analitycznych w rozwiązywaniu problemów biznesowych oraz do odpowiedzialnego wykorzystywania wyników w działalności menedżerskiej.                                    | ZDI_K01<br>ZDI_K03<br>ZDI_K04       |
|                       | K02           | Jest gotów do stałego doskonalenia kompetencji w zakresie technik analityki, raportowania i wizualizacji danych w celu budowania przewagi konkurencyjnej organizacji.                                                                              | ZDI_K01<br>ZDI_K04                  |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć  | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | <p>Proces analityki danych w organizacji. Rola analityka danych we współczesnym biznesie. Źródła danych w przedsiębiorstwie. Dane strukturalne i niestukturalne. Jakość danych i jej wpływ na procesy decyzyjne.</p> <p>Kluczowe pojęcia, m.in.: typy danych (ilościowe, jakościowe), analityka danych, wizualizacja danych, <i>data mining</i>. Możliwości opisu danych ze względu na ich typ. Struktura zbioru danych – kolumny i wiersze jako cechy i obserwacje. Akwizycja danych, ich wstępna eksploracja oraz przygotowanie do analiz – wybrane aspekty.</p> <p>Środowisko pracy analityka danych. Przegląd istniejących języków programowania i środowisk analitycznych stosowanych w biznesie.</p> <p>Omówienie wybranego języka programowania wysokiego poziomu (np. R) i/lub środowiska analitycznego. Podstawowe elementy składni, typy i struktury danych, operatory, wyrażenia warunkowe oraz wybrane konstrukcje iteracyjne i funkcyjne. Organizacja projektu analitycznego.</p> <p>Specjalistyczne pakiety (biblioteki) wybranego języka programowania do analityki i wizualizacji danych. Wczytywanie i zapis danych (m.in. z/do plików tekstowych i arkuszy kalkulacyjnych). Przetwarzanie, przekształcanie i transformacja danych. Eksploracyjna analiza danych. Miary statystyczne i analiza zależności. Tworzenie i transformacja zmiennych. Agregaty i statystyki w grupach.</p> <p>Percepcja obrazów i kolorów. Zastosowania wizualizacji danych w zagadnieniach biznesowych. Graficzne formy prezentacji danych w zależności od ich typu i kontekstu analizy. Podstawowe i niestandardowe typy wykresów. Dostosowywanie wyglądu wykresów do celu analizy. Wybrane narzędzia informatyczne do wizualizacji danych.</p> <p>Podstawy uczenia maszynowego. Uczenie nadzorowane i nienadzorowane w zastosowaniach biznesowych. Wybrane algorytmy uczenia maszynowego w analizie problemów biznesowych.</p> <p>Raportowanie wyników analiz oraz komunikacja wniosków w środowisku biznesowym. Wspieranie procesów podejmowania decyzji menedżerskich. Odpowiedzialność analityka danych.</p> |
| laboratorium | <p>Zapoznanie z wybranym środowiskiem pracy analityka danych (np. zintegrowanym środowiskiem programistycznym dla wybranego języka programowania, takim jak RStudio w przypadku języka R) w kontekście zagadnień biznesowych. Organizacja projektu analitycznego.</p> <p>Najważniejsze elementy składni wybranego języka programowania, np.: typy i struktury danych oraz podstawowe operacje; operatory; zmienne; braki w danych; sterowanie w programie (instrukcje warunkowe, pętle iteracyjne); wektoryzacja operacji; funkcje wbudowane i własne.</p> <p>Akwizycja danych. Wczytywanie i zapis danych z/do różnych źródeł (m.in. pliki tekstowe, arkusze kalkulacyjne). Weryfikacja poprawności danych.</p> <p>Praca z pakietami (bibliotekami) specjalistycznymi w zakresie analityki i wizualizacji danych. Przetwarzanie, przekształcanie, filtrowanie i transformacja danych – wybrane aspekty. Tworzenie i transformacja zmiennych. Agregacja danych i obliczanie statystyk w grupach.</p> <p>Eksploracyjna analiza danych z wykorzystaniem wybranego narzędzia informatycznego. Miary statystyczne i analiza zależności.</p> <p>Graficzna prezentacja danych, zwłaszcza w zagadnieniach biznesowych. Tworzenie wykresów różnego rodzaju (standardowych i niestandardowych) oraz personalizacja ich wyglądu.</p> <p>Praktyczne zastosowanie wybranych algorytmów uczenia maszynowego w analizie problemów biznesowych. Dedykowane pakiety (biblioteki). Utworzenie przykładowego modelu, ocena jego jakości i interpretacja wyników.</p> <p>Raportowanie i prezentacja danych w zagadnieniach biznesowych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W03           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U03           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| K01           |                                        |                 | X         |         |              | X    |
| K02           |                                        |                 | X         |         |              | X    |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć  | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.                                                                                                                                                                                               |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% sumy punktów z kolokwiów częściowych w trakcie zajęć. Ocena może być podwyższona (o 0,5 stopnia) w zależności od aktywności Studenta na laboratorium (udział w dyskusji, aktywny udział w rozwiązywaniu zadań praktycznych). |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                 |                     |   |    |   |   |                       |   |    |   |   |           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|----|---|---|-----------------------|---|----|---|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                               | Obciążenie studenta |   |    |   |   |                       |   |    |   |   | Jednostka |
|                     |                                                                                                 | studia stacjonarne  |   |    |   |   | studia niestacjonarne |   |    |   |   |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                     | W                   | C | L  | P | S | W                     | C | L  | P | S | h         |
|                     |                                                                                                 | 15                  |   | 30 |   |   | 9                     |   | 18 |   |   |           |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                                                                     | 2                   |   | 2  |   |   | 2                     |   | 2  |   |   | h         |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                       | 49                  |   |    |   |   | 31                    |   |    |   |   | h         |
| 4.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,0                 |   |    |   |   | 1,2                   |   |    |   |   | ECTS      |
| 5.                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 25                  |   |    |   |   | 43                    |   |    |   |   | h         |
| 6.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 1,0                 |   |    |   |   | 1,7                   |   |    |   |   | ECTS      |
| 7.                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 50                  |   |    |   |   | 50                    |   |    |   |   | h         |
| 8.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 2,0                 |   |    |   |   | 2,0                   |   |    |   |   | ECTS      |
| 9.                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 75                  |   |    |   |   | 75                    |   |    |   |   | h         |
| 10.                 | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 3                   |   |    |   |   |                       |   |    |   |   | ECTS      |

**LITERATURA PODSTAWOWA**

1. Biecek P., (2016), *Odkrywać! Ujawniać! Objaśniać! Zbiór esejów o sztuce prezentowania danych*, Fundacja Naukowa SmarterPoland.pl, Warszawa.
2. Nowosad J., (2020), *Elementarz programisty: wstęp do programowania używając R*, Space A, Poznań, online: <https://nowosad.github.io/elpl/>.
3. Nwanganga F., Chapple M., (2022), *Praktyczne uczenie maszynowe w języku R*, Wydawnictwo APN PROMISE S.A., Warszawa.
4. Wilke C. O., (2020), *Podstawy wizualizacji danych. Zasady tworzenia atrakcyjnych wykresów*, Helion, Gliwice.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Alexander M., (2023), *Excel Power Pivot i Power Query dla bystrzaków*. Wydanie II, Helion, Gliwice.
2. Biecek P., (2017), *Przewodnik po pakiecie R*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
3. Lantz B., (2024), *Uczenie maszynowe w języku R. Tworzenie i doskonalenie modeli - od przygotowania danych po dostrajanie, ewaluację i pracę z big data*, Helion, Gliwice.
4. Wickham H., Çetinkaya-Rundel M., Grolemund G., (2024), *Język R w data science. Importowanie, porządkowanie, przekształcanie, wizualizowanie i modelowanie danych*, Helion, Gliwice.