

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027 - 2029/2030
Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>hurtownie danych</i>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Kierunek studiów	<i>sztuczna inteligencja</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok III, semestr 5</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordynator	<i>dr hab. Jan G. Bazan, prof. UR</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. Jan G. Bazan, prof. UR</i>

* - *opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
5	15			45					5

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

wykład – egzamin, laboratoria – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość zagadnień realizowanych na przedmiotach: bazy danych, programowanie obiektowe, programowanie w języku Python.

1. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem zajęć jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania i implementowania hurtowni danych.
----------------	--

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania hurtowni danych.	KW_04, KW_07
EK_02	Ma podstawową wiedzę potrzebną do implementacji hurtowni danych.	KW_04, KW_07
EK_03	Potrafi projektować hurtownie danych w oparciu o relacyjną bazę danych.	K_U04
EK_04	Potrafi implementować hurtownie danych za pomocą relacyjnej bazy danych i języka SQL.	K_U04, K_U7
EK_05	Potrafi realizować projekty informatyczne związane z budową hurtowni danych przy użyciu wybranego języka programowania.	K_U04, K_U07

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

1. Hurtownia danych, jej cechy i cele.
2. Dwa podejścia do gromadzenia i przetwarzania danych: OLTP i OLAP.
3. Hurtownie danych w przedsiębiorstwach (motywacja, aktualna sytuacja, korzyści, trendy).
4. Typowe modele architektury hurtowni danych.
5. Trzy poziomy projektowania hurtowni danych.
6. Metody projektowania hurtowni danych.
7. Wielowymiarowy model danych.
8. Trzy typowe schematy do reprezentowania danych w modelach wielowymiarowych.
9. Implementacja hurtowni w języku SQL z odpowiednimi rozszerzeniami (np. polecenia ROLLUP, CUBE i GROUPING SETS)
10. Retrospekcja jako sposób wykonywania zmian w hurtowniach danych.
11. Procesy ETL w hurtowni danych (waga procesu ETL, programy typu wrapper, transformacja i czyszczenie danych, metody ładowania danych, techniki wykrywania zmian w danych, problem aktualizacji danych).
12. Aktualizacja perspektyw i strategie ich odświeżania.

13. Obsługiwalność perspektyw.
14. Agregacja wartości w hurtowniach danych.
15. Nawigacja po agregacjach oraz typowe operacje związane z nawigacją po agregacjach.
16. Ogólne etapy realizacji narzędzia BI opartego na hurtowni danych.
17. Realizacja projektu na budowę hurtowni danych (analiza wymagań, projektowanie hurtowni, implementacja hurtowni, testowanie i strojenie hurtowni).
18. Omówienie zagadnienia integracji RDBMS i metod eksploracji danych w celu uzyskania hurtowni danych.

B. Problematyka laboratoriów

1. Przypomnienie wiedzy i umiejętności związanych z tworzeniem GUI aplikacji użytkowej w wybranym języku programowania na potrzeby wykonania projektu hurtowni danych,
2. Rozdzielenie tematów projektów.
3. Zadania na projektowanie hurtowni danych.
4. Kolokwium na papierze z projektowania hurtowni danych.
5. Zadania na implementację hurtowni danych z wykorzystaniem języka SQL, w tym zapytań grupujących (PostgreSQL) oraz typowych rozszerzeń języka SQL (w typ poleceń ROLLUP, CUBE i GROUPING SETS).
6. Zadania realizację rozmaitych nawigacji po agregacjach.
7. Zadanie na tworzenie tablic przestawnych i innych złożonych zapytań analitycznych.
8. Przykłady integracji bazy danych zaimplementowanej w systemie RDBMS z metodami eksploracji danych.
9. Kolokwium przy komputerze z implementowania hurtowni danych.
10. Zaliczenie projektu związanego z konstrukcją własnej hurtowni danych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: rozwiązywanie zadań z użyciem komputera.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_ 01	kolokwium pisemne po wykładach	wykład
EK_ 02	kolokwium pisemne po wykładach	wykład
EK_ 03	kolokwium I	lab
EK_ 04	kolokwium II	lab
EK_ 05	zaliczenie projektu	lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zadania i pytania weryfikujące poszczególne efekty kształcenia formułowane są w taki sposób, że:

- na ocenę dst dotyczą znajomości lub umiejętności zastosowania metod i technologii,
- na ocenę db dotyczą porównywania pojawiających się metod i technologii,
- na ocenę bdb dotyczą optymalizowania jakości i efektywności metod i technologii dla konkretnych zagadnień.

Zasady uzyskania oceny końcowej:

Zaliczenie laboratorium następuje na podstawie zaliczenia wszystkich efektów weryfikowanych przez planowane w danym okresie metody weryfikacji. Przy tym zakłada się, że każda metoda weryfikacji dostarcza osobne oceny dla każdego z weryfikowanych przez nią efektów uczenia się. Jeśli dany efekt jest weryfikowany przez więcej niż jedną metodę, to ocena weryfikująca osiągnięcie tego efektu jest obliczana jako średnia arytmetyczna ocen uzyskanych w poszczególnych metodach weryfikowania tego efektu.

Student otrzymuje z zaliczenia ocenę **niedostateczny**, gdy metody weryfikacji wykażą, iż co najmniej jeden z efektów nie został osiągnięty (średnia ocena dla tego efektu jest niższa niż 3.0);

Student otrzymuje ocenę **dostateczny**, gdy przeciętnie każdy z efektów zostanie osiągnięty na poziomie co najmniej 3.0, ale chociaż jeden z efektów został osiągnięty na poziomie mniejszym od 3.75;

Student otrzymuje ocenę **dobry**, gdy przeciętnie każdy z efektów zostanie osiągnięty na poziomie co najmniej 3.75, ale chociaż jeden z efektów został osiągnięty na poziomie mniejszym od 4.75;

Student otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, gdy przeciętnie każdy z efektów zostanie osiągnięty na poziomie co najmniej 4.75

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄgniĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	60

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Prezentacje wykładowe autorstwa Jana Bazana dostępne na MS Teams.
2. Wykłady z przedmiotu Hurtownie danych, na PJWSTK w Warszawie, Autorzy: Jakub Wróblewski, Agnieszka Chądzyska, Maciej Wawrzynek, Michał Wilbrandt oraz Dominik Ślęzak (<http://edu.pjwstk.edu.pl/wyklady/hur/scb/>)
3. Morzy T., Eksploracja danych; Metody i algorytmy, PWN, 2013.
4. Albon, C: Uczenie maszynowe w Pythonie. Receptury, Helion, 2019.
5. Moroney, L: Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe dla programistów, Helion, 2021

Literatura uzupełniająca:

1. Todman C., Projektowanie hurtowni danych. Helion 2011.
2. Larose D.T., Odkrywanie wiedzy z danych; wprowadzenie do eksploracji danych, PWN, 2006.
3. Dokumentacja systemu PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/docs/>).
4. Beazley, D.: Python, zwięzłe kompendium dla programisty, Helion, 2022.