**Nazwa przedmiotu:**

Bazy danych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Maciej Grzenda, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-IN000-ISP-0242

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 60 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na laboratoriach – 30 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h
b) przygotowanie do egzaminu (testu końcowego) – 30 h
Razem 120 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na laboratoriach – 30 h
Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. obecność na laboratoriach – 30 h
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h
Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat teorii i praktycznych zastosowań baz danych. Po ukończeniu kursu studenci powinni:
- posiadać wiedzę wystarczającą do zaprojektowania struktury bazy danych, w tym wykonania procesu normalizacji bazy danych,
- znać i prawidłowo stosować mechanizmy wymuszania spójności danych, takie jak mechanizmy zapewniania spójności referencyjnej, czy też unikalności wartości klucza,
- posługiwać się językiem SQL w celu selekcji i modyfikacji zawartości bazy danych,
- rozumieć i umieć zastosować przetwarzanie transakcyjne,
- umieć wykorzystywać zaawansowane mechanizmy systemów zarządzania bazą danych takie, jak procedury składowane,
- rozumieć sposoby zapewniania wydajności, w tym indeksy,
- posiadać podstawową wiedzę na temat administracji systemów baz danych, w tym m.in. metod zapewniania bezpieczeństwa baz danych na przykładzie RDBMS Oracle,
- posiadać podstawową wiedzę na temat hurtowni danych i zarządzania danymi przestrzennymi,
- znać wybrane zagadnienia architektury zaawansowanego systemu RDBMS na przykładzie Oracle Database,
- znać podstawowe cechy systemów Big Data oraz NoSQL.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Bazy danych - definicja. Systemy zarządzania bazą danych (DBMS).
Relacyjne bazy danych. Normalizacja i problem redundancji danych. Zapewnianie spójności danych – spójność referencyjna, unikalność wartości klucza. Język SQL – selekcja i modyfikacja zawartości bazy danych. Projektowanie baz danych. Przetwarzanie transakcyjne, izolacja transakcji, transakcje rozproszone. Realizacja równoległego przetwarzania transakcji – problem blokad i zarządzania izolacją. Programowanie serwerów baz danych – procedury składowane, widoki, wyzwalacze. Zapewnianie wydajności – indeksy, wykorzystanie statystyk i planów realizacji procedur, metody monitorowania wydajności. Zagadnienia bezpieczeństwa i metody konfiguracji serwerów baz danych na przykładzie RDBMS Oracle. Diagramy związków encji (entity-relationship).
Wybrane zagadnienia tworzenia hurtowni danych i systemów Business Intelligence. Wybrane zagadnienia zarządzania danymi przestrzennymi. Tworzenie aplikacji baz danych - zasady projektowania i podstawowe rozwiązania architektoniczne.
Dostęp do baz danych z aplikacji Java i .NET – nawiązywanie połączeń, efektywne wykonanie poleceń SQL. Wybrane zagadnienia architektury RDBMS Oracle: bazy danych, instancje, zarządzanie fizyczną organizacją danych (przestrzenie tabel, pliki), konfiguracja dostępu sieciowego, mechanizmy ochrony danych i odzyskiwania utraconych danych.
Laboratorium:
Systemy zarządzania bazą danych (DBMS). Relacyjne bazy danych. Normalizacja i problem redundancji danych. Zapewnianie spójności danych – spójność referencyjna, unikalność wartości klucza. Język SQL – selekcja i modyfikacja zawartości bazy danych. Projektowanie baz danych. Przetwarzanie transakcyjne, izolacja transakcji, blokady i zakleszczenia. Programowanie serwerów baz danych: procedury składowane. Indeksy i problematyka wydajności. Fizyczna organizacja danych. JDBC, kluczowe zagadnienia programowania aplikacji baz danych, w tym tworzenie kodu aplikacji klienckich. Wstęp do organizacji danych w hurtowni danych.

**Metody oceny:**

2-3 zadania realizowane w trakcie laboratorium (w sumie maks. 70 punktów) oraz egzamin z tematyki wykładu (maks. 30 punktów). Zaliczenie wymaga zdobycia co najmniej 51 punktów.
Ocena końcowa wynika z łącznej zdobytej liczby punktów tj. 0-50 pkt: ocena dwa, 51-60: ocena trzy, 61-70: ocena trzy i pół, 71-80 ocena cztery, 81-90: ocena cztery i pół, powyżej 91pkt: ocena pięć.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. P. Beynon-Davies, Systemy baz danych, WNT, 2003.
2. R. Kimball, M. Ross, The Data Warehouse Toolkit, Wiley, 3rd Ed., 2013.
3. M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications. The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintanable Systems, O’Reilly, 2017 (Przetwarzanie danych w dużej skali: niezawodność, skalowalność i łatwość konserwacji systemów, Helion, 2018).
4. T. Kyte, Expert Oracle Database Architecture, Apress, 3rd Ed., 2014.
5. M. Otey, D. Otey, Microsoft SQL Server 2005: podręcznik programisty, Helion, 2007.
6. S. Sumathi, S. Esakkirajan, Fundamentals of Relational Database Management Systems, Springer Berlin Heidelberg, 2007.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma ogólną teoretyczną wiedzę na temat baz danych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna zasady projektowania relacyjnych baz danych, ich normalizacji, zapewniania jakości danych i wydajności systemów baz danych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena wykonanych zadań w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna język SQL w stopniu umożliwiającym wykonywanie kwerend oraz tworzenie i modyfikacji struktury tabel;
Zna podstawowe mechanizmy zapewniane przez współczesne systemy zarządzania bazami danych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena wykonanych zadań w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi formułować zapytania do baz danych w języku SQL w celu uzyskania oczekiwanych informacji, w tym w celu wykonania agregacji danych zgromadzonych w bazach danych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena wykonanych zadań w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U20, DS\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UK

**Charakterystyka U02:**

Potrafi wykonywać aplikacje baz danych z wykorzystaniem standardu JDBC

Weryfikacja:

Egzamin, ocena wykonanych zadań w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Zna i rozumie wpływ niewłaściwej organizacji bazy danych (brak normalizacji danych, brak właściwych indeksów) na brak akceptowalnej wydajności i brak spójności danych systemu informatycznego.

Weryfikacja:

Egzamin, ocena wykonanych zadań w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO