

Київський національний торговельно-економічний університет
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

(пос. п. від «10» 10 2020 р.)

Ректор

А.А. Мазаракі



**БАЗИ ДАНИХ/
DATABASES**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2020

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу
КНТЕУ заборонено**

Автор: С. Л. Рзаєва , к.т.н., доц.

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних систем 13.10.2020 р., протокол № 7.

Рецензенти: П.Г. Демідов, канд. техн. наук., доцент
Ю.В. Галаджий, провідний фахівець відділу ІТ-технологій ТОВ «Террасофт-сервіс»

**БАЗИ ДАНИХ/
DATABASES**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Програма «Бази даних» розроблена для студентів освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти України із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів КНТЕУ

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є набуття теоретичних і практичних знань з основ створення та функціонування програмних систем, реляційних та логічних баз даних та їх використання в управлінні економічними об'єктами.

Завданням дисципліни є вивчення напрямів, методів та засобів проектування, розробки, впровадження та використання програмних продуктів та баз даних, які створені за допомогою мов баз даних, об'єктно-орієнтованих мов програмування, промислових клієнт-серверних систем керування базами даних.

Предметом дисципліни є моделі представлення внутрішньої і зовнішньої інформації складних економіко-організаційних та виробничих систем, а також методи та засоби проектування на їх основі різних видів баз даних та знань розв'язання економічних задач.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

знання

- основ інформаційних технологій (операційна система *Windows*);
- основ технологій об'єктно-орієнтованого програмування;

вміння

- вільно працювати з офісними додатками *Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access*;
- створення програм з використанням ООП підходу;
- методології розробки програмного забезпечення, особливості їх застосування для об'єктно-орієнтованих програм.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Бази даних», як вибіркова компонента освітньої програми «Комп'ютерні науки», забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

✓ *Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
ЗКЗ	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	1-12
<i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності за освітньою програмою</i>		
СК9.	Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.	3-12
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР10	Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування. прикладних завдань та створюваних програмних систем.	2-12

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Характеристика сучасних баз даних та систем керування базами даних

Визначення, основні поняття та призначення баз даних та систем керування базами даних. Місце БД в сучасних інформаційних системах. Структура автоматизованого банку даних.

Вимоги до сучасних баз даних. Види та класифікація баз даних. Персональні та багато користувальні бази даних. Типи моделей даних та різновиди БД: ієрархічні, мережні, реляційні, постреляційна модель, Об'єктно-орієнтована модель.

Домени: порівняння, які обмежені доменом, визначення даних. Домени і типи даних. Відношення: значення, змінні, властивості та визначення даних. Відношення та предикати. Реляційні БД.

Список рекомендованих джерел

основний: 1,3,5

додатковий: 8,10,12,13.

Інтернет-ресурси;15, 19

Тема 2. Вступ в реляційну модель даних. Цілісність реляційних даних

Реляційний підхід до організації баз даних. Таблична форма подання даних: об'єктні та зв'язні відношення, інформаційне відображення властивостей об'єкта, ключовий елемент даних, первинний ключ, складений ключ, зовнішній ключ, зв'язне відношення Умови і обмеження, які накладаються на відношення реляційних баз даних. Файл бази даних. Поняття домена бази даних: семантичне навантаження поняття домена.

Міжтабличні зв'язки в реляційній базі даних: відношення «один-до-одного», «один-до-багатьох», «багато-до-багатьох».

Проблеми маніпулювання даними та обмеження цілісності даних. Підтримка реляційної цілісності. Межі допустимих значень даних. Цілісність сутностей і посилань, Null-значення.

Список рекомендованих джерел

основний: 1,3,5

додатковий:10,12,13.

Інтернет-ресурси;15, 17, 18

Тема 3. Теорія нормалізації реляційних баз даних

Нормалізація відношень. Нормальні форми. Декомпозиція без втрат та функціональні залежності. Перша, друга та третя нормальні

форми. Збереження залежності. Нормальна форма Бойса-Кодда. Многозначні залежності та четверта нормальна форма. Залежності з'єднання та п'ята нормальна форма. Інші нормальні форми.

Огляд методів доступу до БД. Диспетчер дисків. Диспетчер файлів. Кластеризація. Набори сторінок та файли.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3,5

додатковий: 7,8,10,12,13

Інтернет-ресурси:15, 17

Тема 4. Основи архітектури бази даних Microsoft SQL Server

Характеристика та основні можливості системи управління базами даних Microsoft SQL Server. Версії Microsoft SQL Server. Служби Microsoft SQL Server: програмні засоби та утиліти. SQL Server Management Studio як основний засіб адміністрування Microsoft SQL Server.

Середовище та компоненти SQL Server Management Studio. Встановлення та налагодження Microsoft SQL Server. Завантаження SQL Server Management Studio. Встановлення серверу SQL. Налагодження серверу SQL.

Створення користувача бази даних. Фіксовані ролі екземпляра (сервера) СКБД. Ролі з фіксованою базою даних та їх можливості.

Оператори ADD MEMBER та DROP MEMBER для додавання або видалення користувачів, параметрами оператора ALTER ROLE для редагування ролі користувачів. Дозволи, визначені користувачем за допомогою операторів GRANT, DENY і REVOKE.

Спеціальні ролі для бази даних SQL і сховища даних SQL. Ролі msdb: db_ssisadmin, db_ssisoperator, db_ssisltduser, dc_admin, dc_operato, dc_proху, dbm_monitor.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3,

додатковий: 8,9,10,11,13

Інтернет-ресурси:15, 18

Тема 5. Структурована мова запитів SQL: характеристика та застосування в реляційних СКБД

Функціональна мова SQL. Категорії операторів SQL. Стандарт мова SQL визначається ANSI, ISO.

Команди мови визначення даних – DDL: CREATE TABLE, CREATE VIEW, CREATE PROCEDURE, CREATE TRIGGER, CREATE USER, CREATE ROLE.

Команди мови управління даними – DCL: GRANT, REVOKE, SET ROLE.

Команди мови управління транзакціями – TCL: COMMIT, ROLLBACK.

Команди мови маніпулювання даними – DML: INSERT, DELETE, UPDATE, SELECT.

Припустимі типи даних мови SQL: точні числа, приблизні числа, дата та час, символні рядки, символні рядки в Юнікодi, двійкові дані, типи даних великих значень, типи даних великих об'єктів, інші.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3,

додатковий: 8,9,10,11,13

Інтернет-ресурси: 15, 18

Тема 6. Створення таблиць бази даних та обробка даних у таблицях

Створення схеми даних: особливості створення, принципи уникнути конфліктів з імям об'єктів, ефективно управління правами користувачів. Створення користувачів SQL: використання операторів CREATE LOGIN, PASSWORD; Створення бази даних використання операторів CREATE DATABASE, USE.

Технологія створення таблиць бази даних та ключових полів: використання операторів CREATE TABLE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY ... REFERENCES. Особливості технології обмеження даних в стовпці та використання стовпців з обмеженням NOT NULL.

Технологія редагування створених таблиць та команди обробки даних у таблицях. Додавання рядків в таблицю, команда SQL INSERT, синтаксис команди SQL INSERT. Оновлення записів у таблиці, команда UPDATE, синтаксис команди UPDATE. Видалення рядків з таблиці, команда DELETE, синтаксис команди DELETE. Видалення таблиці, команда DROP, синтаксис команди DROP. Видалення індексів в таблиці, команда DROP INDEX, синтаксис команди DROP INDEX. Модифікація колонок існуючої таблиці, команда ALTER TABLE, синтаксис команди ALTER TABLE.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3

додатковий: 8, 11,14

Інтернет-ресурси: 17, 18

Тема 7. Представлення мови SQL для вибірки, визначення та обробки даних

Прості представлення мови SQL для вибірки даних. Синтаксис пропозиції **SELECT** для створення вибірки даних. Виключення повторюваних рядків. Визначення умов відбору за допомогою параметра **WHERE**. Групування результатів запиту за допомогою параметра **GROUP BY**. Використання однорядкових та групових функцій.

Команди визначення та знищення даних. Синтаксис команди **CREATE** для створення нової бази даних та нової таблиці в існуючій базі даних. Визначення типів полів даних. Використання запиту **DROP** для знищення бази даних, таблиці, індексу та функцій.

Команди обробки даних **INSERT** та **UPDATE**. Створення запиту для знищення одного або декількох записів у таблиці. Використання запитів для зміни структури існуючих таблиць.

Виконання багатотабличних запитів відбору даних. Види вкладених підзапитів. Прості вкладені підзапити. Призначення та синтаксис команди **INNER JOIN**. Застосування об'єднання у підзапитах. Призначення та синтаксис пропозиції **UNION**. Корельовані підзапити.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3

додатковий: 10,11,13

Інтернет-ресурси:15, 17

Тема 8. Розширене об'єднання таблиць та даних

Псевдоніми таблиць. Призначення та способи використання. Типи зовнішнього об'єднання. Представлення відбору даних із застосування зовнішнього об'єднання таблиць.

Призначення та синтаксис запису зовнішнього об'єднання. Ліве зовнішнє об'єднання **LEFT JOIN ... ON**. Праве зовнішнє об'єднання **RIGHT JOIN ... ON**. Повне зовнішнє об'єднання **OUTER JOIN ... ON**. Відмінності запитів по лівому, правому, і повному зовнішньому об'єднанню.

З'єднання текстових даних. Особливості використання функції **CONCAT**, синтаксис функції. Призначення та синтаксис функції **SUBSTRING**. Типи даних, що повертається функцією.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3

додатковий: 10,11,13

Інтернет-ресурси:15, 17

Тема 9. Збережені процедури в системах управління базами даних

Ідентифікатори та оператори, що застосовуються у збережених процедурах. Типи ідентифікаторів. Змінні використовуються в сценаріях і для зберігання тимчасових даних. Оголошення змінної. Вбудовані функції специфікації Transact-SQL: агреговані функції, скалярні функції, функції-показчики.

Збережені процедури та привілеї. Створення та виконання збереженої процедури. Тіло процедури. Параметри процедури. Група характеристик збережених процедур.

Параметри в процедурах. Вхідні, вихідні та необов'язкові параметри. Повернення результату в збережених процедурах

Оператор управління потоком даних. Видалення збережених процедур. Редагування збережених процедур. Обробники помилок.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,3,4

додатковий: 8,10

Інтернет-ресурси:18, 19

Тема 10. Реляційні алгебра і числення та їх оператори

Огляд початкової алгебри. Замкненість. Синтаксис реляційної алгебри. Традиційні операції над множинами: об'єднання, перетин, віднімання, добуток. Декілька синтактичних спрощень. Спеціальні реляційні операції: вибірка, проєкції, природне з'єднання, ділення.

Пояснення призначення алгебри. Операції розширення підведення підсумків. Оператори оновлення. Реляційні порівняння та деякі спрощення. Приклади виконання операцій.

Реляційне числення (варіант кортежів). Деякі зауваження по граматиці. Змінні кортежів. Вільні та зв'язані змінні. Список цільових елементів. Вирази. Приклади на виконання запитів.

Реляційне числення та реляційна алгебра. Обчислювальні можливості. Реляційне числення (варіант доменів). Приклади на виконання запитів.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,5

додатковий: 11, 14

Інтернет-ресурси: 16

Тема 11. Розподілені бази даних і системи клієнт-сервер

Введення та попередні зауваження до проблеми розподілення баз даних. Переваги та приклади розподілених систем. Фундаментальні принципи. Локальна автономія. Незалежність від центрального вузла. Непереривне функціонування. Незалежність від розташування.

Незалежність від фрагментації. Незалежність від реплікації. Обробка розподілених запитів. Управління розподіленими транзакціями. Незалежність від апаратного забезпечення. Незалежність від операційної системи. Незалежність від мережі. Незалежність від СКБД.

Проблеми розподілених систем. Обробка запитів. Управління каталогом. Розповсюдження оновлень. Управління відновленням. Управління паралелізмом. Шлюзи. Система типа клієнт-сервер та їх стандарти. Програмування додатків в системі клієнт-сервер. Підтримка технологій клієнт-сервер в стандарті мови SQL.

Список рекомендованих джерел

основний: 1,3,5

додатковий: 6,7

Інтернет-ресурси: 16, 17

Тема 12. Захист даних: відновлення, паралелізм, безпека та цілісність

Відновлення. Транзакції. Відновлення транзакцій. Відновлення системи. Відновлення носіїв. Двофазна фіксація. Підтримка мови SQL.

Паралелізм. Три проблеми паралелізму: втрати результатів оновлення, незафіксовані залежності, несумісного аналізу. Блокіровка. Рішення проблеми паралелізму. Тупикова ситуація. Здібність до упорядкування. Рівні ізоляції. Передбачена блокіровка. Підтримка блокіровок в SQL. Рівні ізоляції.

Введення в безпеку. Загальні міркування. Вибіркове управління доступом. Модифікація запиту. Обов'язкове управління доступом. Шифрування даних. Стандарт шифрування даних. Шифрування на основі відкритого ключа. Підтримка заходів безпеки в мові SQL. Представлення та безпека. Директиви GRANT та REVOKE.

Обмеження цілісності: домену, атрибуту, відношення та бази даних. Обмеження стану та переходу. Підтримка обмеженості цілісності в стандарті мови SQL. Відкладена перевірка.

Список рекомендованих джерел

основний: 2,5,

додатковий: 8,10,12

Інтернет-ресурси: 15, 16

Тема 13. Підтримка прийняття рішень. Хронологічні бази даних. Модель Trans Relational

Деякі особливості технології підтримки прийняття рішень. Проектування БД для підтримки прийняття рішень. Логічне та фізичне проектування. Реплікація. Похідні дані. Витягнення та очистка даних.

Перетворення та консолідація даних. Завантаження та оновлення даних. Сховище даних та магазини даних. Багатомірні схеми. Оперативна аналітична обробка. Перехресні таблиці. Багатомірні БД.

Введення в хронологічні бази даних. Загальна постановка проблеми. Інтервали часу. Операції над позиціями та інтервалами. Упаковка та розпаковка відношень. Оператори EXPAND та COLLAPSE. Оператори PACK та UNPACK. Узагальнення реляційних операторів. Проект БД. Горизонтальна та вертикальна декомпозиція. Шоста нормальна форма. Визначення «Пересування по часовій шкалі позиції поточного часу». Обмеження цілісності. Проблеми збитковості і багатослів'я та їх усунення. Проблеми протиріччя, її розв'язання та ключі.

Введення в проблематику моделей TransRelational. Три рівня абстракції. Основний ідея. Таблиця значень полів. Таблиця реконструкції записів та її формування. Неунікальна таблиця реконструкції записів. Стиснуті стовпчики. Діапазони рядків. Використання стиснутих таблиць в процесі реконструкції записів. Стовпчики, які злилися. Реалізація реляційних операторів

Список рекомендованих джерел

основний: 2,5

додатковий: 6,12

Інтернет-ресурси: 17, 19

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник. – Львів: «Магнолія-2006», 2015. – 470с.
2. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2016. – 204 с.
3. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных / Дж. Харрингтон. – К. : «Лори», 2016. – 230 с.
4. Тарасов, О. В. Використання мови SQL для роботи з сучасними системами керування базами даних. Практикум з навчальної дисципліни "Організація баз даних та знань" : навч.-практ. посіб. / О. В. Тарасов, М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. - Харків : ХНЕУ, 2013. - 347 с.
5. Федько, В. В. Організація баз даних та знань : навч.-практ. посіб. для самот. підготов. студ. / В. В. Федько, О. В. Тарасов, М. Ю. Лосєв. - Харків : ХНЕУ, 2013. - 198 с.

Додатковий

6. Системи баз даних: Комп'ютерний практикум: навчальний посібник / І.В.Сегеда, О.А.Дацюк. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 43 с.
7. Пэтух А.М. Базы даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних / А. М. Пэтух, О.В. Романюк, О.Н. Романюк. В.: ВНТУ 2016. – 97 с.
8. Вонтинг Ларс Бо. Oracle Enterprise Manager 101 : пер. з англ. / Ларс Бо Вонтинг, Дирк Щепанек – К. : «Лори», 2005. – 480 с.
9. Берко А. Ю. Системи баз даних та знань: навч. посіб. / А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник; – Львів : Магнолія, 2008. – 456 с.
10. Ебби Майкл. Oracle 9i: Первое знакомство : пер. з англ. / Майкл Ебби, Майкл Кори, Йен Амбросон – К. : «Лори», 2003. – 506 с.
11. Каучмен Джейсон С. OCA Oracle9i Associate DBA. Подготовка администраторов баз данных: пер. с англ. / Джейсон С. Каучмен, Судхир Н. Марисети – К.: Издательство «Лори», 2006. – 680с.
12. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2005. – 204 с.
13. Форта Б. Освой самостоятельно SQL. 10 минут на урок, 3-е издание: пер. с англ.. / Бен Форта. – К: Издательский дом “Вильямс”, 2006. – 28
14. Дейт К. Дж., Введение в системы баз данных, 8-е издание: Пер. с англ. / К. Дж. Дейт – К.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1328 с.

Інтернет-ресурси

15. Фіайли К. SQL: Руководство по изучению языка [Електронний ресурс] / Крис Фіайли. – 2013. – Режим доступу: <http://smotrim.by/books/4221-sql-rukovodstvo-po-izucheniyu-yazyka-kris-fiayli2013.html>)
16. Організація баз даних та знань. Реляційна алгебра. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://bookwu.net/book_organizaciya-baz-danih-iznan_997/27_2.10-realizaciya-relyacijno-algebri
17. Що таке технічне завдання? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.quality-assurance-group.com/shho-take-tehnicnadokumentatsiya-ta-pryntsypu-yiyi-stvorennya/>
18. Управляючі Конструкції sql. [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/5210288/page:2/>)
19. Анісімов А.В., Кулябко П.П. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/DBMS_gen2.pdf

** Курсивом виділені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ*