

**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
(пост. П. 129 від 20 березня 2020 р.)
Ректор

А. А. Мазаракі



**ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА
АДМІНІСТРУВАННЯ БАЗ ДАНИХ І СХОВИЩ
ДАНИХ /**

**TECHNOLOGY OF DESIGN AND ADMINISTRATION
OF DATABASES AND DATA STORAGE**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2020

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ заборонено

Автори: П.Г. Демідов, канд. техн. наук, доцент,
С.Л. Рзаєва, канд. техн. наук, доцент

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки «12» травня 2020 р., протокол № 20.

Рецензенти: В. В. Кулаженко, к.е.н., доц.

Т ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ БАЗ ДАНИХ І СХОВИЩ ДАНИХ

ПРОГРАМА / COURSE SUMMARY

освітній ступень
галузь знань
спеціальність
спеціалізація

«бакалавр»
12 «Інформаційні технології»
124 «Системний аналіз»
«Інформаційні технології та бізнес-
аналітика (Data Science)

ВСТУП

Програма дисципліни «Технологія проектування та адміністрування баз даних та сховищ даних» призначена для студентів денної форми навчання за освітнім ступенем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 124 «Системний аналіз» освітньої програми «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)».

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

Програма складається з таких частин:

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 РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ (КОМПЕТЕНТНОСТІ), ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Метою дисципліни є набуття теоретичних і практичних знань з основ створення та функціонування програмних систем, реляційних та логічних баз даних, а також інтелектуальних систем, які базуються на різних методологіях штучного інтелекту 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 об'єктно-орієнтованих мов програмування, промислових клієнт-серверних систем управління базами даних, а також інтелектуальних систем, які розроблені на основі різних підходів: логічного, конекціоністського та емерджентного.

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, програмних та інтелектуальних систем розв'язання економічних задач.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Знання: з основ інженерії програмного забезпечення, знання з об'єктно-орієнтованого програмування, принципи ООП.

Вміння: працювати з офісними програмами MS Word, MS Excel (створення, редагування, рецензування, робота з документами в online режимі); розробляти елементарні програмні продукти з використанням ООП; створювати для готових БД запити мовою SQL.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Технологія проектування та адміністрування баз даних та сховищ даних» як обов'язкова компонента освітньої програми забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

«Інформаційні технології та бізнес-аналітика (DataScience)» (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
K02	Здатність застосовувати знання у практичних	1-10

	ситуаціях	
K07	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	1-10
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
КФ 3.	Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.	4-10
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР10	Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.	4-10
ПР11	Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.	3-10
ПР13	Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.	9-10
ПР15	Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.	9-10

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Технологія проектування та розробки програмних систем

Проблеми програмування: зменшення складності та скорочення часу розробки програм, полегшення повторного використання програмних модулів, зменшення витрат на супровід та модифікацію програм та інше.

Технології проектування програмних систем (ПС).

Поняття програмний модуль та характеристики оцінки його прийнятності: розмір, міцність (по збігу, функціональна та інформаційна), зціплення (по змісту, єдиній області пам'яті, параметричне) та рутинність.

Методи структурного проектування ПС: висхідний та спадний. Класичні, конструктивні та архітектурні підходи до розробки та реалізації ПС. Цілеспрямована конструктивна реалізація. Переваги та недоліки методів структурного проектування.

Метод потоків даних та особливості його використання.

Метод об'єктно-орієнтованого проектування. Поняття об'єкту та класу. Основні та додаткові складові об'єктного підходу: абстрагування, інкапсуляція, модульність та ієрархія (основні); типізація, паралелізм та збереженість (додаткові).

Технології розробки ПС: імперативне, модульне, структурне, управління даними, управління подіями, функціональне, логічне та об'єктно-орієнтоване програмування.

Список рекомендованих джерел

Основний: 5.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 14.

Тема 2. Характеристика сучасних баз даних та систем управління базами даних

Основні поняття та призначення баз даних та систем управління базами даних. Місце БД в сучасних інформаційних системах. Структура автоматизованого банку даних.

Типи моделей даних та різновиди БД: ієрархічні, мережеві та реляційні. Теоретичні та фізичні аспекти реляційних баз даних. Представлення БД на логічному та фізичному рівнях. Сутність задачі документування моделі та масштабування. Оптимальна логічна модель. Нормалізація відношень.

Локальні та розподілені бази даних їх переваги та недоліки. Поняття файл – сервер. Використання архітектури клієнт – сервер. Схема взаємодії її елементів. Сервер бази даних та сервер додатків. "Тонкий" та "товстий" клієнти.

Функції систем управління базами даних: забезпечення конфіденційності, захист цілісності даних, синхронізація, захист від відмов та відновлення. Інструментальні засоби управління базами даних. Приклади та порівняльна характеристика функціональних можливостей сучасних баз даних.

Список рекомендованих джерел

Основний: 5.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 14.

Тема 3. CASE – технології розробки моделей даних.

CASE – засоби розробки інформаційних систем. Призначення та функції CASE-технології ERWin компанії Computer Associates. Створення логічної моделі даних. Рівні логічної моделі даних. Сутності та атрибути. Зв'язки. Типи сутностей та ієрархія наслідування спадкоємності. Ключі. Нормалізація даних.

Домени. Створення фізичної моделі даних. Рівні фізичної моделі даних. Вибір сервера. Таблиці та представлення. Тригери та процедури зберігання. Проектування сховищ даних. Пряме та зворотне проектування. Генерація SQL-опису БД на основі фізичної моделі. Зв'язування моделі процесів та моделі даних. Групова розробка моделі даних та моделі процесів. Створення об'єктної моделі та її зв'язування з моделлю даних.

Технологія роботи в середовищі ERWin: запуск програми, віконний інтерфейс, команди меню та інше. Створення звітів у пакеті ERWin.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3,4.

Додатковий: 10, 13.

Інтернет-ресурси: 16.

Тема 4. Основи архітектури бази даних Oracle.

Характеристика та основні можливості промислової системи управління базами даних Oracle (СУБД Oracle). Варіанти СУБД Oracle: Enterprise Edition, Standard Edition, Personal Edition та склад їх компонентів.

Архітектура сервера Oracle: пам'ять, дискові компоненти, процеси.

Пам'ять: системна глобальна область (System Global Area Oracle - SGA Oracle), програмна глобальна область (Program Global Area Oracle - PGA Oracle).

Компоненти SGA Oracle: буферний кеш, журнальний буфер, спільний пул (бібліотечний кеш, словарний кеш, фіксатори та інші механізми управління БД), великий пул та інші області пам'яті .

Дискові компоненти Oracle: файли даних, журнал бази даних, управляючі файли, файли паролів, файли параметрів.

Процеси: фонові (DBW0, LGWR, CKPT, SMON, PMON та інші), серверні (виділені, спільні) та мережеві.

Встановлення компонентів СУБД Oracle за допомогою програми Oracle Universal Installer (OUI).

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 6.

Додатковий: 12.

Інтернет-ресурси: 15.

Тема 5. Управління базою даних Oracle в графічному режимі засобами системи Oracle Enterprise Manager (OEM).

Призначення та архітектура OEM . Трирівнева модель OEM: консоль, сервер управління Oracle (Oracle Management Server, OMS) з репозитарієм та цільові об'єкти (бази даних, вузли та інші управляючі сервіси).

Адміністрування баз даних за допомогою засобів (додатків) консолі OEM: майстер баз даних (Database Wizards) , пакет управління змінами (Change Management Pack), пакет додатків бази даних (головним є SQL*Plus Worksheet), діагностичний пакет (Diagnostic Pack), сервісний пакет управління (Service Management Pack), стандартний пакет управління (Standard Management Pack), пакет оптимізації (Tuning Pack).

Робоча консоль SQL*Plus (SQL*Plus worksheet) та програми управління (які входять до складу OEM) : екземпляром БД (Instance Management), безпекою (Security Management), дисковою пам'яттю (Storage Management), робочим простором (Workspace Management), зберіганням даних (Data guard Management), резервним копіюванням (Backup Management), управління даними (Data Management).

Технології роботи в середовищі OEM : в ізольованому режимі (Launch Standalone) та режимі підключення сервера управління (Login to the Oracle Management Server).

Виконання поширених операцій в консолі OEM: запуск та завершення роботи БД, управління табличними просторами, збільшення розміру файлу даних, додавання файлу, створення нового користувача, надавання користувачеві права займати дисковий простір та інше.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 6.

Додатковий: 12.

Інтернет-ресурси: 15.

Тема 6. Запити мови SQL для вибірки даних

Функціональна мова SQL. Категорії операторів SQL. Технологія виконання операторів SQL в середовищі OEM та SQL*Plus worksheet.

Поняття вибірки із бази даних. Синтаксис запиту SELECT для створення вибірки. Виключення повторюваних рядків.

Визначення умов відбору за допомогою параметра WHERE. Використання функції LIKE пошуку по шаблону. Групування результатів запиту за допомогою параметра GROUP BY.

Упорядкування результатів відбору по заданому полю в порядку збільшення або зменшення. Використання однорядкових та групових функцій.

Написання однорядкових підзапитів. Правила їх оформлення. Обмеження на їх вкладеність. Багаторядкові підзапити. Правила їх оформлення та можливі операції порівняння при їх використанні. Фраза having та підзапити. Фраза With та підзапити. Багатостовпчикові підзапити. Вбудовані представлення (підзапити у фразі from).

Операція OLAP: rollup, cube.

Введення змінних до оператору Select. Використання &, &&, set define. Використання змінних типу тексту та дати.

Автоматичне визначення змінних в операторі Select за допомогою створення сценарію та використання в ньому операторів define, undefined, символу &. Команда assert.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3,4.

Додатковий: 10, 13.

Інтернет-ресурси: 16.

Тема 7. Запити мови SQL для визначення та обробки даних

Команди визначення та знищення даних. Синтаксис запиту CREATE для створення нової бази даних та нової таблиці в існуючій базі даних.

Специфіка створення таблиць, які будуть автоматично знищені при закритті з'єднання з базою даних.

Визначення типів полів даних. Використання запити DROP для знищення бази даних, таблиці, індексу та функцій.

Команди обробки даних. Створення запити INSERT для введення рядка в таблицю. Використання запити UPDATE для зміни одного або декількох полів в існуючому записі.

Необхідність використання параметрів WHERE для визначення параметрів збігу та LIMIT для визначення максимальної кількості записів.

Створення запити для знищення одного або декількох записів у таблиці. Використання запитів для зміни структури існуючих таблиць.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3,4.

Додатковий: 10, 13.

Інтернет-ресурси: 16.

Тема 8. Технології доступу до баз даних з програм об'єктно-орієнтованих мов програмування.

Технічний огляд інтерфейсу з базами даних ODBC (Open Database Connectivity). Загальна схема архітектури ODBC. Рівні відповідності ODBC. Функції ODBC та послідовність команд. Розвиток концепції клієнт-сервер: рівні системи клієнт-сервер, транзакції, ACID - властивості транзакцій, координатор розподілених транзакцій, курсор, типи курсорів ODBC, модифікації та видалення, реплікація.

Інтерфейс JDBC (Java Database Connectivity). Принципи роботи JDBC та запропонована модель безпеки. Варіанти реалізації зв'язків JDBC з базою даних. Внутрішня структура JDBC-додатку: виклик методу getConnection() (для отримання об'єкта Connection), створення об'єкту Statement та підготовка оператора SQL. Оперативне виконання SQL (об'єкт Statement), компілювання SQL (об'єкт PreparedStatement), представлення SQL у вигляді виклику процедури (об'єкт CallableStatement). Методи executeQuery(), executeUpdate() та об'єкт ResultSet. Драйвери конфігурації джерела: Microsoft Access ODBC, Oracle ODBC та інші.

Приклади використання JDBC.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3,4.

Додатковий: 10, 13.

Інтернет-ресурси: 16.

Тема 9. Логічні (дедуктивні) системи управління базами даних

Переваги і недоліки підходів до формалізації баз даних: модельно-теоретичне представлення (МТП) та доказово-теоретичне представлення (ДТП).

Дедуктивна СУБД. Екстенціональна та інтенціональна бази даних.

Приклади перетворення реляційної БД в дедуктивну БД.

Мова Datalog та основні його конструкції: висловлювання Хорна без функцій, скалярні функції, функції розрахунку підсумків та групування, операції оновлення та інші.

Обробка рекурсивних запитів. Технології перетворення класичного запиту в рекурсивний та його виконання: уніфікація та резолюція, наївне та півнаївне оцінювання, статичне фільтрування.

Інтеграція мов програмування та баз даних на основі логіки та використання єдиної мови.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 6.

Додатковий: 12.

Інтернет-ресурси: 15.

Тема 10. Сховища даних та аналіз інформації

Визначення та основні ознаки сховища даних (СД). Архітектура СД. Методи проектування СД. Засоби роботи з сховищами даних.

Функції СУБД Oracle аналізу інформації: перехресного аналізу таблиць (rollup, cube) та упорядкування (rank, cume_dist та ін.).

Функції СУБД Oracle аналізу інформації: обробки методом вікна, статистичні, запізнення та випередження.

Список рекомендованих джерел

Основний: 5.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 14.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний

1. GREENWALD, Rick; STACKOWIAK, Robert; STERN, Jonathan. Oracle essentials: Oracle database 12c. " O'Reilly Media, Inc.", 2013.

2. DYER, Russell JT. Learning MySQL and MariaDB: Heading in the right direction with MySQL and MariaDB. " O'Reilly Media, Inc.", 2015.
3. 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.
4. DuBois P. MySQL [Текст] : The definitive guide to using, programming, and administering MySQL 4 / P. DuBois. – 2nd ed. – Indianapolis : Sams Publishing, 2003. – 1220 p.
5. Томашевський О.М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів. / О.М. Томашевський – К.: «ЦУЛ», 2012. – 304 с.
6. SAHN, Jonathan. The Oracle: The Jubilean Mysteries Unveiled. Charisma Media, 2019.
7. БАЛИК, Н. Р.; МАНДЗЮК, В. І. Бази даних MySQL: Навчальний посібник. Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2010.

Додатковий

8. ТРОФИМЕНКО, О. Г.; МАНАКОВ, С. Ю.; ЛАРИН, Д. Г. Основи програмної інженерії: навч.-метод. посібник. 2022.
9. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: Навч. посібник./ А. М. Береза – 2-е вид., перероб. і доп. –К.: КНЕУ, 2001. –241 с.
10. Гужва В. М. Інформаційні системи в міжнародному бізнесі: Навчальний посібник. / В. М. Гужва – К.: КНЕУ, 2002. – 457, с.
11. Маслов В.П. Інформаційні системи і технології в економіці: Посібник для студ. вузів. / В.П. Маслов -К.: Слово, 2005. -263 с.
12. KYTE, Thomas; KUHN, Darl. Expert Oracle Database Architecture. Apress, 2014.
13. *Методичні вказівки та індивідуальні завдання для самостійної роботи з дисципліни "Інформаційні технології та системи" за темою "Моделювання бізнес-процесів засобами системного аналізу і проектування ВРwіп" [Текст] : для студентів денної форми навчання екон. спец. та спец. напрямку "Менеджмент" / уклад. С.Л. Огнивенко; Каф. інформаційних систем та мереж. – 836/02 (замовл.). – Київ : КНТЕУ, 2002. – 52с. .*

Інтернет-ресурси

14. Теорія розробки інтелектуальних агентів – Режим доступу: <http://www.williamspublishing.com>

15. Додаткові матеріали та програмні засоби з розробки інтелектуальних систем – Режим доступу: <http://www.pearsoneduc.com/computing>