

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

Р.І. Ліщук

« 30 » 08 2021 року


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Організація баз даних»

Освітній рівень:	Перший рівень вищої освіти
Галузь знань:	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність:	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма:	«Комп'ютерні науки»
Факультет:	економіки і підприємництва


Умань – 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Організація баз даних» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». – Умань: Уманський НУС, 2021 р. – 28 с.

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій
 А.Є. Соколов


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від 30 серпня 2021 року

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент  Р.І. Ліщук
« 30 » 08 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол № 1 від 31 серпня 2021 року

Голова  Л.В. Смолій
« 31 » 08 2021 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 6,5	Галузь знань 12 "Інформаційні технології"	Обов'язкова	
Модулів - 4	Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 5		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 195 год.		2	2
		Лекції, год.	
		42	8
		Лабораторні заняття, год.	
		56	4
		Самостійна робота, год.	
		97	
		Індивідуальні заняття 40 годин	
		Вид контролю: КР, екзамен	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 6 самостійної роботи студента - 6	Освітній рівень: Перший рівень вищої освіти Освітньо-професійна програма 122 "Комп'ютерні науки"		

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Мета викладання дисципліни. Мета викладання дисципліни «Організація баз даних і знань» полягає у наданні студентам систематичних знань та практичних навиків використання теорії і методів автоматизації процесу проектування баз даних; вживання ефективних моделей забезпечення даних на основі вивчення предметної області, методів аналізу, пошуку та використання існуючих систем керування базами даних; знайомство з існуючими системами керування базами даних реляційного типу; забезпечення теоретичної та інженерної підготовки фахівців у галузі проектування та використання систем керування базами даних.

2.2. Завдання вивчення дисципліни. Оволодіти основними поняттями в області проектування баз даних, ознайомитися з сучасними поглядами на деякі розділи теорії проектування баз даних, освоїть головні принципи проектування баз даних. Отримати навички й уміння по проектуванню баз даних.

2.3. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

2.3. Програмні компетентності.

ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9 Здатність працювати в команді.

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.

СК11 Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач

2.4. Програмні результати.

ПР8 Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

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.

ПР18 Застосовувати сучасні методи та технології аналізу багатовимірних даних при розв'язуванні прикладних задач

2.4. Міждисциплінарні зв'язки. Перелік дисциплін, засвоєння яких студентам необхідно для вивчення даної дисципліни: «Вища математика», «Методи та засоби комп'ютерних інформаційних технологій», «ОП та АМ», «Структури даних», «Алгоритмічні мови та програмування», «Основи дискретної математики», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Вступ до баз даних.

Тема 1. Еволюція систем керування даними.

Роль пристроїв зовнішньої пам'яті для зберігання інформації. Файлові системи. Структури файлів. Логічна структура файлових систем. Авторизація доступу до файлів. Синхронізація багатокористувацького режиму доступу. Области застосування файлів. Потреби інформаційних систем. Структури даних. Цілісність даних. Мови запитів. Транзакції, журнализація і багатокористувацький режим. СКБД як незалежний системний компонент.

Тема 2. Поняття моделі даних.

Різновиди моделей даних. Поняття бази даних. Модель даних. Ранні моделі даних. Модель даних інвертованих таблиць. Ієрархічна модель даних. Мережева модель даних. Неформальний вступ до реляційної моделі даних. Реляційні структури даних. Маніпулювання реляційними даними. Цілісність в реляційній моделі даних. Сучасні моделі даних. Об'єктно-орієнтована модель даних. Справжня реляційна модель.

Тема 3. Функції і компоненти СКБД.

Функції СКБД. Компоненти СКБД. Архітектурні рішення доступу до БД. Файл-сервер. Клієнт-сервер.

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних.

Тема 1. Реляційна модель даних.

Вступ. Основні поняття реляційних баз даних. Сутність і атрибути. Тип даних і домен. Відношення. Первинний і зовнішній ключ. Зв'язок. Фундаментальні властивості відношень. Відсутність кортежів-дублікатів. Відсутність впорядкованості кортежів і атрибутів. Атомарність значень атрибутів, перша нормальна форма відношення. Реляційна модель даних. Загальна характеристика. Взаємозв'язок файлів (таблиць). Цілісність суті і посилань. Індексування.

Тема.2. Засоби маніпулювання реляційними даними.

Вступ. Огляд реляційної алгебри Кодда. Загальна інтерпретація реляційних операцій. Замкнутість реляційної алгебри і операція перейменування. Особливості теоретико-множинних операцій реляційної алгебри. Операції об'єднання, перетину, взяття різниці. Операція розширеного декартового добутку. Спеціальні реляційні операції. Операція обмеження. Операція взяття проекції. Операція з'єднання відношень. Приклади використання реляційних операторів.

Тема.3. Мова запитів SQL.

Оператори SQL. Приклади використання операторів маніпулювання даними. Приклади використання операторів INSERT і UPDATE. Приклади

використання оператора SELECT. Синтаксис оператора вибірки даних (SELECT).
Порядок виконання оператора SELECT.

МОДУЛЬ II

Змістовий модуль 3. Проектування баз даних.

Тема.1. Проектування реляційних БД на основі нормалізації.

Вступ. Етапи розробки бази даних. Концептуальна модель предметної області. Логічна модель даних. Фізична модель даних. Критерії оцінки якості логічної моделі даних. Перша Нормальна Форма. Перша Нормальна Форма (1НФ). Аномалії поновлення. Функціональні залежності. Друга нормальна форма. Друга нормальна форма (2НФ). Аналіз декомпозиції відношень. Третя Нормальна Форма (3НФ).

Тема.2. Нормальні форми більш високих порядків.

Нормальна форма Бойса-Кодда. Четверта нормальна форма (4НФ). П'ята нормальна форма. Загальна схема процедури нормалізації. Денормалізація бази даних.

Тема 3. Модель «Сутність-Зв'язок».

Модель «Сутність-Зв'язок». Сутності. Зв'язки. Атрибути. Потужність зв'язків. Сильні і слабкі зв'язки. Атрибути зв'язків. Обов'язкові і необов'язкові зв'язки. Слабкі сутності. Складні зв'язки. Рекурсивні зв'язки. Розширена модель «сутність - зв'язок». Проблеми побудови моделей «Сутність - Зв'язок». Приклад побудови моделі «Сутність - Зв'язок» .

Тема 4. Семантична модель «Сутність - Зв'язок». Нотація Баркера. Семантична модель «Сутність-Зв'язок» Баркера. Нотація моделі «Сутність-Зв'язок» Баркера. Приклад розробки простої ER-моделі в нотації Баркера.

Тема 5. Концептуальне проектування баз даних.

Обмеженість реляційної моделі при проектуванні БД. Концептуальна модель предметної області.

Тема 6. Логічне проектування баз даних.

Етапи логічного проектування. Спрощення концептуальної моделі. Методика перетворення ER-діаграм в реляційні структури. Сутності і атрибути. Зв'язки. Перевірка відношень за допомогою правил нормалізації. Приклад створення логічної моделі бази даних

Тема 7. Фізичне проектування баз даних.

Етапи фізичного проектування баз даних. Організація зберігання інформації. Хешування. Індексация. В-дерева. Інвертовані файли.

МОДУЛЬ III

Змістовий модуль 4. Керування транзакціями.

Тема 1. Транзакції і цілісність баз даних.

Обмеження цілісності. Класифікація обмежень цілісності. Класифікація обмежень цілісності за способами реалізації. Класифікація обмежень цілісності за часом перевірки. Класифікація обмежень цілісності по області дії. Реалізація декларативних обмежень цілісності засобами SQL. Загальні принципи реалізації обмежень засобами SQL.

Тема.2. Транзакції і паралелізм.

Робота транзакцій в суміші. Конфлікти між транзакціями. Блокування. Дозвіл тупикових ситуацій. Метод тимчасових міток. Реалізація ізоляваності транзакцій засобами SQL.

МОДУЛЬ IV

Змістовий модуль 5. Адміністрування БД. Інженерія знань.

Тема 1. Адміністрування баз даних.

Цілі адміністрування та його актуальність для сучасних БД. Процедура адміністрування. Резервування і відновлення БД. Оптимізація роботи БД. Безпека даних. Підтримка заходів забезпечення безпеки в мові SQL.

Тема 2. Розподілена обробка.

Основні поняття і визначення. Управління паралельною обробкою. Багатокористувацькі СКБД. Проектування багатокористувацьких баз даних. Проектування розподілених баз даних.

Тема.3. Захист і відновлення даних.

Захист інформації в базах даних. Види відновлення даних. Індивідуальний відкат транзакції. Відновлення після м'якого збою. Відновлення після жорсткого збою. Шифрування.

Тема 4. Бази знань.

Коли дані стають знаннями. Постулати систем баз даних. Моделі зображення знань. Формально-логічна модель. Продукційна модель. Семантичні мережі. Фреймова модель. Механізми виведення даних. Індуктивне виведення. Виведення за аналогією. Інтелект людини і штучний інтелект. Застосування баз знань. Експертні системи. Інші способи застосування штучного інтелекту. Погляд у майбутнє.

Тема 5. Перспективи розвитку БД і СКБД.

Револуція 2005 року в реляційних базах даних. Інтелектуальний аналіз даних. Об'єктно-орієнтовані бази даних. Темпоральні бази даних. Дедуктивні бази даних. Бази даних NoSQL. Рух NOSQL. Документоорієнтовані бази даних. Графові бази даних. Web- технології і бази даних.

4. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	с.р	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ I												
Змістовий модуль 1. Вступ до баз даних.												
Тема 1. Еволюція систем керування даними.	4	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Поняття моделі даних. Різновиди моделей даних.	8	2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Функції і компоненти СКБД.	4	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>16</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних.												
Тема 1. Реляційна модель даних.	6	2	-	2	-	2	2	2	-	-	-	-
Тема 2. Засоби маніпулювання реляційними даними.	10	2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Мова запитів SQL.	18	2	-	8	-	4	4	2	-	2	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>34</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>14</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Усього годин за модуль 1	50	12	-	18	-	16	6	4	-	2	-	-
МОДУЛЬ II												
Змістовий модуль 3. Проектування баз даних.												
Тема 1. Проектування реляційних БД на основі нормалізації.	10	2	-	2	-	2	4	2	-	2	-	-
Тема 2. Нормальні форми більш високих порядків.	8	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Модель «Сутність-Зв'язок».	10	4	-	2	-	4	2	2	-	-	-	-
Тема 4. Семантична модель «Сутність - Зв'язок». Нотація Баркера.	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Концептуальне проектування баз даних.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Логічне проектування баз даних.	8	2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Фізичне проектування баз даних.	8	2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
ІНДЗ	10	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<i>68</i>	<i>16</i>	<i>-</i>	<i>18</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Усього годин	68	16	-	18	10	20	6	4	-	2	-	-

за модуль 2						—1 -----						
МОДУЛЬ III												
Змістовий модуль 4. Керування транзакціями.												
Тема 1. Транзакції і цілісність баз даних.	10	2	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Транзакції і паралелізм.	11	2	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	<i>21</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Усього годин за модуль 3	21	4	-	8	-	9	-	-	-	-	-	-
МОДУЛЬ IV												
Змістовий модуль 5. Адміністрування БД. Інженерія знань.												
Тема 1. Адміністрування баз даних.	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Розподілена обробка.	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Захист і відновлення даних.	4	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Бази знань.	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Перспективи розвитку БД та СКБД.	4	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
ІНДЗ (Курсова робота)	30	-	-	2	30	-	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	<i>56</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>12</i>	<i>30</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Усього годин за модуль 4	56	10	-	12	30	10	-	-	-	-	-	-
Усього годин за період вивчення дисципліни	195	42	-	56	40	57	12	8	-	4	-	-

5. ТЕМАТИКА І ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ
МОДУЛЬ І
Змістовний модуль 1. Вступ до баз даних.
Лекція 1

Тема 1. Еволюція систем керування даними.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Роль пристроїв зовнішньої пам'яті для зберігання інформації.
2. Файлові системи.
 - 2.1. Структури файлів.
 - 2.2. Логічна структура файлових систем.
 - 2.3. Авторизація доступу до файлів.
 - 2.4. Синхронізація багатокористувацького режиму доступу.
 - 2.5. Області застосування файлів.
3. Потреби інформаційних систем.
 - 3.1. Структури даних.
 - 3.2. Цілісність даних.
 - 3.3. Мови запитів.
 - 3.4. Транзакції, журналізація і багатокористувацький режим.
 - 3.5. СКБД як незалежний системний компонент. *Рекомендована література:* 1-4.

Лекція 2

Тема 2. Поняття моделі даних. Різновиди моделей даних. (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Поняття бази даних.
2. Модель даних.
3. Ранні моделі даних.
 - 3.1. Модель даних інвертованих таблиць.
 - 3.2. Ієрархічна модель даних.
 - 3.3. Мережева модель даних.
4. Неформальний вступ до реляційної моделі даних.
 - 4.1. Реляційні структури даних.
 - 4.2. Маніпулювання реляційними даними.
 - 4.3. Цілісність в реляційній моделі даних.
5. Сучасні моделі даних.
 - 5.1. Об'єктно-орієнтована модель даних.
 - 5.2. Справжня реляційна модель.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 3

Тема 3. Функції та компоненти СКБД.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Функції СКБД.
2. Компоненти СКБД.

3. Архітектурні рішення доступу до БД.

3.1. Файл-сервер.

3.2. Клієнт-сервер.

Рекомендована література: 1-3, 5, 8,11, 13, 15, 18, 20-23, 26, 28.

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних.

Лекція 4

Тема 1. Реляційна модель даних (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Вступ.

2. Основні поняття реляційних баз даних.

2.1. Сутність і атрибути.

2.2. Тип даних і домен.

2.3. Відношення.

2.4. Первинний і зовнішній ключ.

2.5. Зв'язок.

3. Фундаментальні властивості відношень.

3.1. Відсутність кортежів-дублікатів.

3.2. Відсутність впорядкованості кортежів і атрибутів.

3.3. Атомарність значень атрибутів, перша нормальна форма відношення.

4. Реляційна модель даних.

4.1. Загальна характеристика.

4.2. Взаємозв'язок файлів (таблиць).

4.3. Цілісність суті і посилань.

5.Індексування.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 5

Тема 2. Засоби маніпулювання реляційними даними. (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Вступ.

2. Огляд реляційної алгебри Кодда.

2.1. Загальна інтерпретація реляційних операцій.

2.2. Замкнутість реляційної алгебри і операція перейменування.

3. Особливості теоретико-множинних операцій реляційної алгебри.

3.1 Операції об'єднання, перетину, взяття різниці .

3.2. Операція розширеного декартового добутку.

4. Спеціальні реляційні операції.

4.1. Операція обмеження.

4.2. Операція взяття проекції.

4.3. Операція з'єднання відношень.

5. Приклади використання реляційних операторів.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 6

Тема 3. Мова запитів SQL.

(4,0 год.)

Логіка викладу:

1. Оператори SQL.
2. Приклади використання операторів маніпулювання даними.
 - 2.1. Приклади використання операторів INSERT і UPDATE.
 - 2.2. Приклади використання оператора SELECT.
 - 2.3. Синтаксис оператора вибірки даних (SELECT).
 - 2.4. Порядок виконання оператора SELECT.

Рекомендована література: 1, 5.

МОДУЛЬ II

Змістовий модуль 3. Проектування баз даних.

Лекція 7

Тема 1. Проектування баз даних на основі нормалізації.

(4,0 год.)

Логіка викладу:

1. Вступ.
2. Етапи розробки бази даних.
 - 2.1. Концептуальна модель предметної області.
 - 2.2. Логічна модель даних.
 - 2.3. Фізична модель даних.
3. Критерії оцінки якості логічної моделі даних.
4. Перша Нормальна Форма.
 - 4.1. Перша Нормальна Форма (1НФ).
 - 4.2. Аномалії поновлення.
5. Функціональні залежності.
6. Друга нормальна форма.
 - 6.1. Друга нормальна форма (2НФ).
 - 6.2. Аналіз декомпозиції відношень.
7. Третя Нормальна Форма (3НФ).

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 8

Тема.2. Нормальні форми більш високих порядків.

(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Нормальна форма Бойса-Кодда.
2. Четверта нормальна форма (4НФ).
3. П'ята нормальна форма.
4. Загальна схема процедури нормалізації.
5. Денормалізація бази даних.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 9

Тема 3. Концептуальне проектування баз даних.

(4,0 год.)

Логіка викладу:

1. Обмеженість реляційної моделі при проектуванні БД.
2. Концептуальна модель предметної області.
3. Модель «Сутність-Зв'язок».
 - 3.1. Сутності.
 - 3.2. Зв'язки.
 - 3.3. Атрибути.
 - 3.4. Потужність зв'язків.
 - 3.5. Сильні і слабкі зв'язки.
 - 3.6. Атрибути зв'язків. Обов'язкові і необов'язкові зв'язки.
 - 3.7. Слабкі сутності. Складні зв'язки.
 - 3.8. Рекурсивні зв'язки.
4. Розширена модель «сутність - зв'язок».
5. Проблеми побудови моделей «Сутність - Зв'язок».
6. Приклад побудови моделі «Сутність - Зв'язок» .
7. Семантична модель «Сутність-Зв'язок» Баркера.
 - 7.1. Нотація моделі «Сутність-Зв'язок» Баркера.
 - 7.2. Приклад розробки простої ER-моделі в нотації Баркера. ***Рекомендована література:*** 1-4.

Лекція 10

Тема 4. Логічне проектування баз даних.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Етапи логічного проектування.
2. Спрощення концептуальної моделі.
3. Методика перетворення ER-діаграм в реляційні структури.
 - 3.1. Сутності і атрибути.
 - 3.2. Зв'язки.
4. Перевірка відношень за допомогою правил нормалізації.
5. Приклад створення логічної моделі бази даних . ***Рекомендована література:*** 1-4.

Лекція 11

Тема 5. Фізичне проектування баз даних.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Етапи фізичного проектування баз даних.
 2. Організація зберігання інформації.
 3. Хешування.
 4. Індекссація.
 5. В-дерева.
 6. Інвертовані файли.
- Рекомендована література:*** 1-4.

МОДУЛЬ III
Змістовий модуль 4. Керування транзакціями.
Лекція 12

Тема 1. Транзакції і цілісність бази даних.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Обмеження цілісності.
2. Класифікація обмежень цілісності.
 - 2.1. Класифікація обмежень цілісності за способами реалізації.
 - 2.2. Класифікація обмежень цілісності за часом перевірки.
 - 2.3. Класифікація обмежень цілісності по області дії.
3. Реалізація декларативних обмежень цілісності засобами SQL.
 - 3.1. Загальні принципи реалізації обмежень засобами SQL.

Рекомендована література: 1, 5.

Лекція 13

Тема 2. Транзакції і паралелізм.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Робота транзакцій в суміші.
2. Конфлікти між транзакціями.
3. Блокування.
4. Дозвіл тупикових ситуацій.
5. Метод тимчасових міток.
6. Реалізація ізольованості транзакцій засобами SQL. **Рекомендована**

література: 1, 5.

МОДУЛЬ IV
Змістовий модуль 5. Адміністрування баз даних. Інженерія знань.
Лекція 14

Тема 1. Адміністрування баз даних.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Цілі адміністрування та його актуальність для сучасних БД.
2. Процедура адміністрування.
3. Резервування і відновлення БД.
4. Оптимізація роботи БД.
5. Безпека даних.
6. Підтримка заходів забезпечення безпеки в мові SQL.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 15

Тема 2. Розподілена обробка даних.
(2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Основні поняття і визначення.
2. Управління паралельною обробкою.

3. Багатокористувацькі СКБД.
4. Проектування багатокористувацьких баз даних.
5. Проектування розподілених баз даних. **Рекомендована література: 1-4.**

Лекція 16

Тема 3. Захист і відновлення даних (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Захист інформації в базах даних.
2. Види відновлення даних.
 - 2.1. Індивідуальний відкат транзакції.
 - 2.2. Відновлення після м'якого збою.
 - 2.3. Відновлення після жорсткого збою.
3. Шифрування.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 17

Тема 4. Бази знань. (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Коли дані стають знаннями.
2. Постулати систем баз даних.
3. Моделі зображення знань.
 - 3.1. Формально-логічна модель.
 - 3.2. Продукційна модель.
 - 3.3. Семантичні мережі.
 - 3.4. Фреймова модель .
4. Механізми виведення даних.
 - 4.1. Індуктивне виведення.
 - 4.2. Виведення за аналогією.
5. Інтелект людини і штучний інтелект.
6. Застосування баз знань.
 - 6.1. Експертні системи.
 - 6.2. Інші способи застосування штучного інтелекту.
 - 6.3. Погляд у майбутнє.

Рекомендована література: 1-4.

Лекція 18

Тема 5. Перспективи розвитку БД та СКБД. (2,0 год.)

Логіка викладу:

1. Революція 2005 року в реляційних базах даних.
2. Інтелектуальний аналіз даних.
3. Об'єктно-орієнтовані бази даних
4. Темпоральні бази даних.
 5. Дедуктивні бази даних.

- 6. Бази даних NoSQL.
- 6.1. Рух NOSQL.
- 6.2. Документоорієнтовані бази даних.
- 6.3. Графові бази даних.
- 7. Web-технології і бази даних.

Рекомендована література: 1.

6. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ МОДУЛЬ І

Змістовий модуль 1. Вступ до баз даних.

Лабораторна робота №1-4

Тема 1-4. Інфологічне проектування БД

Мета: Навчитися використовувати модель «сутність-зв'язок» для проектування баз даних.

Зміст лабораторного заняття

Елементи моделі «сутність-зв'язок». Графічні способи представлення моделі. САБЕ- системи з підтримкою моделі “сутність-зв'язок”.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по даній темі.
2. Проаналізувати запропоновану предметну область.
3. Побудувати ЕЯ-діаграму моделі бази даних згідно індивідуально завдання.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1, 3-4.

Змістовий модуль 3. Реляційна модель даних.

Лабораторна робота №5

Тема 5. Реляційна алгебра

Мета: Навчитися створювати реляційні вирази.

Зміст лабораторного заняття

1. Традиційні операції з відношеннями.
2. Спеціальні операції реляційної алгебри.
3. Додаткові операції реляційної алгебри.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по кожній темі.
2. Створити реляційні вирази згідно індивідуального завдання.
3. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1-2, 4.

Лабораторна робота №6-10

Тема 6-10. Мова запитів SQL

Мета: Навчитися використовувати мову запитів SQL.

Зміст лабораторного заняття

1. Прості запити на вибирання даних.
2. Спеціальні оператори.
3. Використання узагальнюючих функцій у запитах.
4. З'єднання таблиць.
5. Підзапити у запитах.

6. Корелюючі підзапити.
7. Використання операторів: EXIST, SANY, ALL, SOME, UNION.
8. Запити на модифікацію даних.
9. Оператори опису структур даних.
10. Збережені процедури та тригери.
11. Захист даних в БД.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по кожній темі.
2. Створити запити згідно індивідуального завдання.
3. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1, 5, 6-10.

Лабораторна робота №11-13

Тема 11. Цілісність даних

Мета: Навчитися забезпечувати цілісність даних у реляційних базах даних.

Зміст лабораторного заняття

1. Обмеження домена.
2. Обмеження таблиці.
3. Обмеження бази даних.
4. Потенційні ключі. Первинні ключі.
5. Зовнішні ключі. Правила зовнішніх ключів.
6. Тригерні процедури.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по кожній темі.
2. Створити обмеження цілісності згідно індивідуального завдання.
3. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1, 5, 6-10.

МОДУЛЬ II

Змістовий модуль 3. Проектування баз даних.

Лабораторна робота №14

Тема 12. Функціональні залежності

Мета: Навчитися знаходити ФЗ між даними.

Зміст лабораторно заняття

1. Замикання множини ФЗ.
2. Аксиоми Армстронга.
3. Замикання множини атрибутів.
4. Неспроцурвані множини залежностей.
5. Діаграми ФЗ.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по темі.
2. Програмно реалізувати алгоритм пошуку множини замикання атрибутів.
3. На основі індивідуального завдання побудувати діаграму функціональних залежностей.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1, 6-10.

Лабораторна робота №15-16

Тема 13. Нормалізація

Мета: Навчитися нормалізувати схему бази даних.

Зміст лабораторно заняття

1. Використання діаграм ФЗ для переходу до НФБК.
2. Знаходження БЗ та подальша нормалізація до 4НФ.
3. Знаходження ЗЗ та нормалізація відношень бази даних до 5НФ.
4. Загальна процедура нормалізації.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по темі.
2. На основі індивідуального завдання побудувати діаграму функціональних залежностей.
3. Здійснити процес переходу від нижчих нормальних форм до вищих.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1-3, 4.

Лабораторна робота №17

Тема 3. Концептуальне проектування БД

Мета: Навчитися створювати локальну концептуальну модель на основі знань про предметну область кожного з типу користувачів.

Зміст лабораторного заняття

На основі поданої предметної області:

1. Визначення типів сутностей.
2. Визначення типів зв'язків.
3. Визначення атрибутів і зв'язати їх з типами сутностей і зв'язків.
4. Визначення доменів атрибутів.
5. Визначення потенційних і первинних ключів.
6. Перевірка моделі на відсутність збитковості.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Домашні завдання:

Підготувати специфікацію вимог користувачів згідно індивідуально завдання.

Створити локальну концептуальну модель даних для одного представлення користувача, згідно індивідуального завдання.

2. Аудиторні завдання:

Підготувати специфікацію вимог користувачів згідно поданої предметної області.

Рекомендована література: 1 -3.

Лабораторна робота №18

Тема 4. Логічне проектування БД

Мета: Навчитися створювати локальну логічну модель на основі локальної концептуальної моделі даних.

Зміст лабораторно заняття

1. Виключення особливостей, що несумісні з реляційною моделлю.
2. Формування відношень на основі локальної логічної моделі даних.
3. Перевірка відношень з використанням засобів нормалізації.
4. Перевірка використання відношень для підтримки виконання транзакцій користувачів.

5. Визначення обмежень цілісності.
6. Узгодження локальної логічної моделі даних з користувачем.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Домашні завдання:

Створити і перевірити локальну логічну модель даних для концептуальної моделі даних, згідно індивідуального завдання.

2. Аудиторні завдання:

Створити і перевірити локальну логічну модель даних згідно поданої предметної області. Рекомендована література: 1 -3.

Лабораторна робота №19

Тема 5. Фізичне проектування БД

Мета: Навчитися створювати базову функціональну схему реляційної бази даних на основі глобальної логічної моделі, що може бути реалізована в цільовій СКБД.

Зміст лабораторно заняття

1. Перенесення глобальної логічної моделі даних в середовище цільової СКБД.
2. Проектування основних відношень.
3. Розробка способів отримання похідних даних.
4. Реалізація обмежень предметної області.
5. Проектування фізичного представлення бази даних.
6. Аналіз транзакцій.

Рекомендована література: 1 -3.

Лабораторна робота №20

Тема 5. Фізичне проектування БД

Мета: Навчитися створювати базову функціональну схему реляційної бази даних на основі глобальної логічної моделі, що може бути реалізована в цільовій СКБД.

Зміст лабораторно заняття

1. Вибір файлової структури.
2. Визначення індексів.
3. Проектування представлень користувачів.
4. Розробка методів захисту.

Рекомендована література: 1 -3.

МОДУЛЬ III

Змістовий модуль 4. Керування транзакціями.

Лабораторна робота №21

Тема 1. Відновлення даних при збоях.

Мета: Навчитися планувати заходи по відновленню даних в базах даних.

Зміст лабораторно заняття

1. Огляд способів відновлення даних при збоях систем.
2. Ознайомлення із внутрішньою структурою файлу БД Interbase.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по темі.
2. Створення програми прямого доступу до даних «пошкодженого» файлу.
3. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1-4.

Лабораторна робота №22

Тема 1. Керування паралелізмом.

Мета: Навчитися керувати транзакціями у прикладних системах.

Зміст лабораторно заняття

1. ЛСШ-властивості транзакцій.
2. Рівні ізоляції транзакцій.
3. Взаємні блокування.
4. Способи керування транзакціями у прикладних системах.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по темі.
2. Створити тестову прикладну систему, для демонстрації властивостей транзакцій.
3. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1-4.

МОДУЛЬ IV

Змістовий модуль 5. Адміністрування баз даних. Інженерія знань.

Лабораторна робота №23-26

Тема 1. Технологія інженерії знань.

Мета: Ознайомитися з методами здобуття та подання знань.

Зміст лабораторно заняття

1. Методи практичного здобуття знань: комунікативні, індивідуальні, групові, текстологічні.
2. Методи автоматизованого отримання знань. KADS-методологія. Автоматизоване структуроване інтерв'ю.
3. Подання знань мовою HTML. Програмні агенти і мультиагентні системи. Інформаційний пошук у мережі Інтернет.

Завдання для обов'язкового виконання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом по темі.
2. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Рекомендована література: 1.

9. САМОСТІЙНА РОБОТА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 ВСТУП ДО БАЗ ДАНИХ

Тема 1. Еволюція систем керування даними.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Роль пристроїв зовнішньої пам'яті для зберігання інформації.
2. Файлові системи.
3. Потреби інформаційних систем.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 2. Поняття моделі даних. Різновиди моделей даних.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Традиційні файлові системи.
2. Ієрархічна модель даних.
3. Мережева модель даних.
4. Сучасні напрямки розвитку систем баз даних.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 3. Функції та компоненти СКБД.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Мови баз даних.
2. Функції СКБД.
3. Архітектура багатокористувацьких СКБД.

Рекомендована література: 1-4.

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних.

Тема 1. Реляційна модель даних (6 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Представлення (VIEW).
2. Реляційна цілісність даних.

Рекомендована література: 1-4, 17.

Тема 2. Засоби маніпулювання реляційними даними.

(6 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Реляційні операції над мультимножинами.
2. Відношення і обмеження.
3. Числення кортежів.
4. Числення доменів.

Рекомендована література: 1, 6-10.

Тема 3. Мова запитів SQL.

(8 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Оператори SQL.
2. Приклади використання операторів маніпулювання даними.
 - 2.1. Приклади використання операторів INSERT і UPDATE.
 - 2.2. Приклади використання оператора SELECT.
 - 2.3. Синтаксис оператора вибірки даних (SELECT).
 - 2.4. Порядок виконання оператора SELECT.

Рекомендована література: 1, 5.

МОДУЛЬ III

Змістовий модуль 3. Проектування баз даних.

Тема 1. Проектування баз даних на основі нормалізації.

(6 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Перша Нормальна Форма.
2. Друга нормальна форма.
3. Третя Нормальна Форма (3НФ).

Рекомендована література: 1-4.

Тема 2. Нормальні форми більш високих порядків.

(6 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Нормальна форма Бойса-Кодда.
2. Четверта нормальна форма (4НФ).
3. П'ята нормальна форма.
4. Загальна схема процедури нормалізації.
5. Денормалізація бази даних.

Рекомендована література: 1-4, 17.

Тема 3. Концептуальне проектування баз даних.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Перетворення ЕЯ-діаграм у реляційну схему.
2. Перетворення структур підкласів у відношення.
3. Використання СЛБЕ-засобів при семантичному моделюванні.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 4. Логічне проектування баз даних.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Методологія логічного проектування.
2. Спрощення концептуальної моделі.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 5. Фізичне проектування баз даних.

(4 год.)

1. Методологія фізичного проектування баз даних.
2. Організація зберігання інформації. Рекомендована література: 1-4.

МОДУЛЬ III

Змістовий модуль 4. Керування транзакціями.

Тема 1. Транзакції і цілісність бази даних.

(8 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Профілактика системних збоїв.
2. Вкладені транзакції.
3. Довготривалі транзакції.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 2. Транзакції і паралелізм.

(8 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Конфлікти між транзакціями.
2. Блокування.
3. Дозвіл тупикових ситуацій.
4. Метод тимчасових міток.
5. Реалізація ізольованості транзакцій засобами SQL. Рекомендована література: 1-4.

МОДУЛЬ ІУ

Змістовий модуль 5. Адміністрування баз даних. Інженерія знань.

Тема 1. Адміністрування баз даних.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Керування базами даних.
2. Переваги і недоліки СКБД.
3. Адміністрування даних і адміністрування бази даних.
4. Незалежність даних.

Рекомендована література: 1-4, 17.

Тема 2. Розподілена обробка даних.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Основні поняття і визначення.
2. Управління паралельною обробкою.
3. Багатокористувацькі СКБД.
4. Проектування багатокористувацьких баз даних.
5. Проектування розподілених баз даних.

Рекомендована література: 1-4.

Тема 3. Захист і відновлення даних (4 год.)

1. Захист інформації в базах даних.
2. Види відновлення даних.
3. Шифрування.

Рекомендована література: 1-4, 17.

Тема 4. Бази знань.

(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Теоретичні аспекти інженерії знань. Класифікація моделей здобуття знань. Побудова семіотичних моделей знань. Об'єктний підхід до побудови моделі знань.
2. Технологія інженерії знань. Інструментальні засоби інженерії знань. Експертні системи як реалізація методів інженерії знань.

Рекомендована література: 1-3, 5, 8,10, 12, 15, 17, 22, 25, 28, 32, 35, 37.

Тема 5. Перспективи розвитку БД та СКБД.
(4 год.)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Об'єктно-орієнтовані бази даних
2. Темпоральні бази даних.
3. Дедуктивні бази даних.
4. Бази даних NoSQL.
5. Web-технології і бази даних.

Рекомендована література: 1, 17.

7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне завдання в 1-му семестрі (індивідуальне навчально-дослідне завдання - ІНДЗ). Згідно варіантів виконати наступний комплекс робіт:

1. Побудувати інфологічну концептуальну модель (ER-модель), для чого:
 - а) проаналізувавши наочну область, при необхідності уточнивши і доповнивши її, виявити необхідний набір сутностей;
 - б) визначити необхідний набір атрибутів для кожної сутності, виділити ідентифікуючі атрибути;
 - в) класифікувати сутності;
 - г) визначити зв'язки між об'єктами, включаючи зв'язки "супертип-підтип", де це необхідне;
 - д) формалізувати зв'язки між об'єктами (множинність, умовність і так далі);
 - е) описати отриману ER-модель на мові інфологічного проектування і на мові ER-діаграм.
2. Отримати реляційну схему з ER-моделі, для чого:
 - а) побудувати набір необхідних відношень бази даних;
 - б) виділити первинні і зовнішні ключі певних відношень;
 - в) привести отримані відношення до третьої нормальної форми;
 - г) визначити обмеження цілісності для зовнішніх ключів відношень і для відношень в цілому;
 - д) представити зв'язки між зовнішніми і первинними ключами.
3. Визначити правила цілісності даних.
4. Визначити інформаційні потоки.
5. Визначити виробничі функції.
6. Використовуючи наявну СКБД створити спроектовану базу даних.
7. На мові SQL записати вирази для вказаних у варіанті завдання типів запитів. Перевірити працездатність написаних запитів в інтерактивному режимі.
8. Обравши засоби розробки додатків, реалізувати додаток, що працює із створеною базою даних. Додаток повинен:
 - а) мати дружній інтерфейс користувача;
 - б) заносити інформацію в таблиці створеної бази даних;
 - в) виконувати необхідні дії з модифікації і видалення даних в таблицях створеної бази даних;
 - г) підтримувати цілісність бази даних, виконуючи всі дії в рамках

транзакцій;

д) виконувати запити з варіанту завдання.

У 2-ому семестрі вивчення дисципліни виконується курсова робота.

Мета курсової роботи: сприяти розвитку пізнавальних навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі критичного мислення та застосовувати отримані теоретичні знання в практичній діяльності.

Завдання на курсову роботу є індивідуальним. В окремих випадках можливі теми дослідницького характеру. Допускається розробка комплексних тем, що відповідають розділам дисципліни. Така організація проектування дозволяє значно підсилити пророблення кожного розділу комплексної теми і підвищити науково-технічний рівень проектування.

Тема з курсової роботи обирається студентом на початку навчального семестру. Робота виконується упродовж семестру згідно графіку і подається викладачеві у визначений графіком строк на перевірку. Якщо пояснювальна записка до курсової роботи та програмний продукт виконані згідно вимог і вчасно, студент допускається до захисту. Оцінка з курсової роботи є обов'язковим балом і робота оцінюється по 100-бальній системі.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни передбачає: лекції, лабораторні заняття, самостійну роботу студентів.

Організація навчання здійснюється за кредитно-модульною системою з елементами тестування та рейтинговим оцінюванням знань студентів у відповідності з Концепцією впровадження в Україні Болонського процесу.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система контролю та оцінювання навчання студентів становить взаємозв'язок видів, форм, методів контролю, критеріїв оцінювання відповідно до якості засвоєння змісту освіти та рівня навчальних досягнень студентів. Вона ураховує види занять, які передбачені програмою навчальної дисципліни «Організація баз даних та знань»: лекції, лабораторні заняття, а також самостійна робота і виконання індивідуальних завдань.

Поточний контроль є засобом виявлення рівня сприйняття студентом навчального матеріалу дисципліни, визначення недоліків при засвоєнні знань та вмінь, встановлення ступеня відповідальності студентів та опанування навиками самостійної роботи, стимулювання інтересу до вивчення дисципліни та активності у пізнанні.

Оцінювання проводиться за 100-бальною накопичувальною системою, за якою оцінюється рівень результатів навчання у термінах компетентностей при засвоєнні програмного матеріалу: знання, уміння, комунікації, автономність та відповідальність.

Поточний контроль передбачає перевірку й оцінювання знань, що проводяться у таких формах:

1. Оцінювання знань під час проведення контролю підготовленості студентів до виконання лабораторних робіт.
2. Оцінювання знань студентів під час захисту звітів по лабораторних роботах.
3. Проведення проміжного тестового контролю у вигляді контрольних робіт або експрес- контрольних робіт.
4. Оцінювання результатів виконання індивідуального завдання.
6. Виконання курсового проекту.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді письмово-усного іспиту.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Протягом семестру студенти складають наступні види контролю:

- контроль за модулем (4 модуля);
- підсумковий контроль (залік та іспит).

За результатами цих видів контролю виставляються оцінки за наступною системою:

- перший модульний контроль - загальна оцінка не перевищує 20 балів;
- другий модульний контроль - загальна оцінка не перевищує 10 балів;
- третій модульний контроль - загальна оцінка не перевищує 10 балів;
- четвертий модульний контроль - загальна оцінка не перевищує 10 балів;
- підсумковий контроль (іспит)- загальна оцінка не перевищує 50 балів.

Розподіл балів за модулями

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4		30	100
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5			
20	20	10	20				

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю	не зараховано з можливістю
0-34	F	незадовільно з обов'язковим	не зараховано з обов'язковим

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- До методичного забезпечення навчальної дисципліни належать: - конспект лекцій (електронний варіант + презентації);
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни та МЗД в мережі університету;
 - методичні вказівки до виконання лабораторних занять, самостійної та індивідуальної роботи студентів;
 - пакети тестових завдань та завдань контролю й самоконтролю знань.
 - література бібліотеки + електронні варіанти книжок.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Авраменко В.С., Розломий І.О. Організація баз даних і знань. Курс лекцій. Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2019. 257 с.
2. Joyce Cox and Joan Lambert Microsoft Access 2013. Step by step. Microsoft Press. Redmond, Washington. 2013. 448 p.
3. Alison Barrows, Margaret Levine Young, Joseph C. Stockman Access-2010 All-in-One For Dummies. Indiana, Wiley Publishing, 2010. 795 p.
4. Laurie Ulrich Fuller, Ken Cook Access-2013 All-in-One For Dummies. New Jersey, Wiley Publishing, 2013. 795 p.
5. Microsoft Official Academic Course MICROSOFT ACCESS 2016
6. Руденко В. Д. Бази даних в інформаційних системах : навч. посібник / за заг. ред. В. Ю. Бикова. К. : Фенікс, 2010. 240 с.
7. Литвин В.В. Методи та засоби інженерії даних та знань : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Литвин // М-во освіти і науки, молоді та спорту України.-Л. : Магнолія 2006, 2012. -248 с.