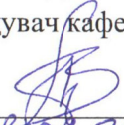


Міністерство освіти і науки України
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
ННІ Інформаційних та освітніх технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики


28.08.2024

О. В. Піскун

Робоча програма навчальної дисципліни
Бази даних

Освітній ступінь	Семестр за навч. планом	Спеціальність	Освітня програма	Обов'язковість дисципліни	Мова навчання	Погодження керівника ГЗ ОП*
бакалавр	4	126 Інформаційні системи та технології 113 Прикладна математика	Інтелектуальний аналіз даних Прикладна математика	обов'язкова	українська	О. А. Сердюк

* групи забезпечення освітньої програми

Розробники робочої програми

Р. М. Дідковський	кафедра прикладної математики та інформатики	доцент	д. т. н.	
-------------------	--	--------	----------	--

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	Семестр у межах дисципліни	Кількість кредитів	Загальна кількість годин	Аудиторна робота				Самостійна робота			Форма підсумкового контролю
денна	перший	6	180 год	60 год / 33 %				120 год / 67 %			іспит
				лекції	лабора-торні	прак-тичні	семінарські	розрахункові роботи	індивіду-альні завдання	підготовка до занять	
				30 год	30 год				75 год	45 год	

МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ознайомлення студентів із сучасними системами керування базами даних, а також набуття студентами практичних навичок проектування баз даних, розробки баз даних у архітектурі клієнт-сервер та підключення систем керування базами даних до власних програмних продуктів. Формування у студентів стійких теоретичних знань в області обробки, зберігання і керування даними з використанням систем керування базами даних, а також практичних навичок із проектування і реалізації систем зберігання і обробки даних, що дозволяє використовувати комп'ютерні технології для автоматизації обробки інформації та інших задач із застосуванням баз даних.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТА УЗГОДЖЕННЯ З ІНШИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ

Курс базується на поняттях, що вивчаються в дисциплінах:

- інформатика;
- дискретна математика;
- програмне забезпечення та інформаційно-комунікаційні технології;
- мови програмування.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Знання принципів, інструментальних засобів, технологій створення баз даних; основних компонентів систем керування базами даних та їх призначення; рівнів представлення даних; елементів теорії реляційних баз даних; теоретичних основ технологій організації зберігання і обробки даних; інтерактивних засобів для розробки структури та керування даними у СКБД; операторів SQL для побудови запитів і керування даними у реляційних базах даних; принципів побудови та оперування даними у нереляційних базах даних; методик проектування реляційних та нереляційних баз даних.

Вміння проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних; розробляти структуру реляційної та нереляційної бази даних; створювати прикладні програми з підключенням до них СКБД для оперування даними; створювати складні запити і програми (скрипти) для реалізації запитів та обробки реляційних і нереляційних баз даних; застосовувати практичні навички для реалізації додатків, що взаємодіють з базами даних; самостійно опановувати нові методи та технології обробки даних.

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Бази даних та інформаційні системи» є формування наступного комплексу компетентностей.

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності:

- СК 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);
- СК 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу;
- СК 17. Здатність розробляти модулі обробки даних інформаційних систем, використовувати технічні, програмні засоби та мови програмування для розробки алгоритмів і програм в області інтелектуального аналізу даних, інтелектуальних та інформаційних систем.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних

програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПРН 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПРН 12. Вміти розробляти програмне забезпечення різного рівня складності, що входить до складу інформаційних систем та технологій, і спрямоване, зокрема, на виконання задач інтелектуального пошуку, аналізу та обробки даних з метою видобутку знань і прогнозування поведінки аналізованого об'єкта при розв'язанні прикладних науково-виробничих задач і задач бізнесу.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни, який визначається до кожного завдання через якісні критерії і трансформується в мінімальну позитивну оцінку обраної для даної дисципліни шкали. Після завершення курсу використана шкала перенормовується у накопичувальну 100-бальну системою з відповідністю у національній («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F) шкалах.

Контроль проводиться у чотири етапи: вхідний (у формі тестів для визначення рівня підготовки студентів з дисциплін, що забезпечують цей курс; за результатами цього контролю розробляються заходи індивідуальної допомоги студентам, коригування освітнього процесу тощо), поточний (використовується при проведенні лекцій, лабораторних занять і має на меті перевірку рівня засвоєння студентом матеріалу курсу та підготовленості студента до виконання конкретних видів навчальної діяльності), проміжний (модульний; при закінченні вивчення логічно завершеної частини навчальної дисципліни) та семестровий контроль (захист індивідуального проекту; екзамен).

ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Екзамен; аналітичні звіти; лістинги програм; тести; індивідуальні проекти.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аудиторна робота «Слухай, читай, обговорюй» (Л – лекція, Лб – лабораторне заняття)

Самостійна робота «Думай, пиши, аналізуй, досліджуй, твори» (Інд – індивідуальне завдання (міні-проект, проект), Пз – підготовка до занять)

Контроль «Захищай, відстоюй, неси відповідальність» (МК – модульний контроль; ПК – підсумковий контроль)

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин за денною/заочною формами	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за формами навчання
Вхідний контроль			тест	---
Змістовий модуль 1. Реляційні бази даних				15 / ---
	<p>Л1 Основні поняття та термінологія.</p> <p>Моделі даних, база даних (БД), система керування БД, база знань. Структура типової СКБД. Функції СКБД. Моделі даних для різних рівнів абстракції: локальний, концептуальний, формальний, фізичний та зовнішній. Засоби семантичного моделювання схем баз (діаграмні технології, загальні підходи). ER-модель БД.</p> <p><i>Л-ра: 1, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л2 Реляційна модель даних.</p> <p>Основні поняття реляційних БД: відношення, атрибут, тип даних, кортеж, домен, ключ, індекс. Базові властивості відношень. Призначення та типи ключів. Зв'язування таблиць та типи зв'язків (зв'язки типу 1:1, 1:Б, Б:Б). Цілісність даних.</p> <p><i>Л-ра: 1, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л3 Теорія нормалізації.</p>	2 / –	---	---

	<p>Функціональні залежності. Функціонально повна залежність. Транзитивні залежності. Нормальні форми. Структура функціональних залежностей. Аксиоми Армстронга. Мінімізація структури функціональних залежностей. Алгоритм перевірки з'єднання без втрат. Приклади нормалізації відношень.</p> <p><i>Л-ра: 1, 4, 5, 6</i></p>			
	<p>Лб1 Основні поняття мови SQL. Складові частини SQL. Типи даних SQL. Структура навчальної бази даних. Найпростіші SELECT-запити.</p> <p><i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз1 Основні поняття мови SQL. Складові частини SQL. Типи даних SQL. Структура навчальної бази даних. Найпростіші SELECT-запити.</p> <p><i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Лб2 Вибірка даних за допомогою оператора SELECT. Оператори IN, BETWEEN, LIKE. Вбудовані функції. Агрегатні та групові функції. Упорядкування вихідних полів.</p> <p><i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз2 Вибірка даних за допомогою оператора SELECT. Оператори IN, BETWEEN, LIKE. Вбудовані функції. Агрегатні та групові функції. Упорядкування вихідних полів.</p> <p><i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Лб3 Вкладені та зв'язані запити. Оператор HAVING. Використання оператора EXISTS. Квантифікатори IN, ANY, ALL.</p> <p><i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---

	<p>Пз3 Вкладені та зв'язані запити. Оператор HAVING. Використання оператора EXISTS. Квантифікатори IN, ANY, ALL. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Л4 З'єднання таблиць. Дотримання цілісності таблиць. Механізми реляційних баз даних для з'єднання таблиць. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л64 Оператор JOIN. Види з'єднань. Оператор UNION. Варіанти використання оператора UNION. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз4 Оператор JOIN. Види з'єднань. Оператор UNION. Варіанти використання оператора UNION. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Л5 Створення об'єктів бази даних. Індекси та їх використання для швидкого доступу до даних. Маніпулювання даними. Підтримання цілісності даних. Ключі. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л65 Оператори CREATE, INSERT, DELETE, UPDATE. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз5 Оператори CREATE, INSERT, DELETE, UPDATE. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Л6 Обробка транзакцій. Засоби автоматизації процедур обробки даних і</p>	2 / –	---	---

	керування транзакціями. Основні об'єкти баз даних. Робота з поданнями. Створення, зміна та видалення процедур, що зберігаються. Тригери. <i>Л-ра: 1, 4, 5, 6</i>			
	Л66 Подання (VIEW) як іменовані підзапити. Модифікація поданнів. Агреговані подання. Подання та підзапити. Створення процедур користувача та тригерів. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i>	2 / –	---	---
	Пз6 Подання (VIEW) як іменовані підзапити. Модифікація поданнів. Агреговані подання. Подання та підзапити. Створення процедур користувача та тригерів. <i>Л-ра: 2, 7, 8, 9, 10</i>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	Інд1 Розробка реляційної бази даних та робота з нею. <i>Л-ра: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</i>	20 / –	аналітичний звіт з лістингами запитів та схемами структури бази даних	5 / ---
Модульний контроль	МК1 Тест за матеріалами змістового модуля 1 <i>Л-ра: 1, 4, 5, 6</i>		тест	4 / ---
Змістовий модуль 2. Нереляційні бази даних				15 / ---
	Л7 Поняття нереляційної бази даних. Документи. Колекції. Типи даних. Знайомство з оболонкою MongoDB та її використання. <i>Л-ра: 3, 11</i>	2 / –	---	---
	Л67 Створення, оновлення та видалення документів. Вставка документів та перевірка вставки. Видалення документів. Оновлення документів за допомогою	2 / –	---	---

	оператора оновлення, оновлення кількох документів. <i>Л-ра: 3, 11</i>			
	Пз7 Створення, оновлення та видалення документів. Вставка документів та перевірка вставки. Видалення документів. Оновлення документів за допомогою оператора оновлення, оновлення кількох документів. <i>Л-ра: 3, 11</i>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	Л8 Індокси. Робота з простими та складеними індексами, кардинальність індекса. Типи індексів. Керування індексами. Спеціальні типи індексів та колекцій. <i>Л-ра: 3, 11</i>	2 / –	---	---
	Л68 Виконання запитів. Метод find. Критерії запити. Запити для певних типів. Оператори \$where. Курсори. <i>Л-ра: 3, 11</i>	2 / –	---	---
	Пз8 Виконання запитів. Метод find. Критерії запити. Запити для певних типів. Оператори \$where. Курсори. <i>Л-ра: 3, 11</i>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	Л9 Розробка додатків. Аспекти проектування схем. Нормалізація та денормалізація. Оптимізація маніпулювання даними. Планування баз даних та колекцій. <i>Л-ра: 3, 11</i>	2 / –	---	---
	Л69 Фреймворк агрегації та транзакції. Конвейери, етапи та налаштовувані параметри. Вирази та вирази масивів. Акумулятори. Групування.	2 / –	---	---

	<p>Знайомство з транзакціями. Налаштування обмежень транзакцій.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>			
	<p>Пз9 Фреймворк агрегації та транзакції.</p> <p>Конвейери, етапи та налаштовувані параметри. Вирази та вирази масивів. Акумулятори. Групування. Знайомство з транзакціями. Налаштування обмежень транзакцій.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Л10 Реплікація даних.</p> <p>Проектування набору реплік. Налаштування набору реплік. Параметри конфігурації членів. Компоненти набору реплік: синхронізація, тактові сигнали, вибори, відкати.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Лб10 Використання набору реплік з додатку.</p> <p>Очікування реплікації при операціях запису. Гарантії спеціалізованої реплікації. Конфігурація набору реплік. Керування станом членів. Моніторинг реплікації.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз10 Використання набору реплік з додатку.</p> <p>Очікування реплікації при операціях запису. Гарантії спеціалізованої реплікації. Конфігурація набору реплік. Керування станом членів. Моніторинг реплікації.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Л11 Шардинг.</p> <p>Конфігурація шардингу. Вибір ключа шардингу. Адміністрування шардингу.</p> <p><i>Л-ра: 3, 11</i></p>	2 / –	---	---

	<p>Лб11 Адміністрування додатків та серверів. Перегляд поточних операцій. Використання системного профілювальника. Аутентифікація та авторизація у MongoDB. Моніторинг MongoDB. Створення резервних копій. Розгортання MongoDB. <i>Л-ра: 3, 11</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Пз11 Адміністрування додатків та серверів. Перегляд поточних операцій. Використання системного профілювальника. Аутентифікація та авторизація у MongoDB. Моніторинг MongoDB. Створення резервних копій. Розгортання MongoDB. <i>Л-ра: 3, 11</i></p>	3 / –	звіт з лістингами запитів	1 / ---
	<p>Інд2 Розробка нереляційної бази даних та робота з нею. <i>Л-ра: 3, 11</i></p>	20 / –	аналітичний звіт з лістингами запитів та схемами структури бази даних	6 / ---
Модульний контроль	<p>МК2 Тест за матеріалами змістового модуля 2 <i>Л-ра: 3, 11</i></p>		тест	4 / –
Змістовий модуль 3. Повний цикл розробки додатку, що використовує базу даних				20 / ---
	<p>Л12 Адміністрування баз даних. Поняття користувача та адміністратора бази даних. Методи захисту бази даних. Створення резервних копій бази даних. Стиснення бази даних. Відновлення бази даних. Оптимізація роботи бази даних. Установка параметрів запуску бази даних. <i>Л-ра: 1, 2, 3, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---

	<p>Л13 Захист інформації у базах даних. Керування користувачами. Керування користувачами сервера. Керування користувачами бази даних. Ролі. Керування ролями. Права доступу. Відміна прав доступу. Інформація про права доступу. <i>Л-ра: 1, 2, 3, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л14 Робота зі сховищами даних. Характеристика сховищ даних. Застосування сховищ даних. Базова архітектура сховищ даних. Приклади. Реляційні моделі для сховищ даних. <i>Л-ра: 1, 2, 3, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л15 Моделі представлення знань. Дані та знання. Моделі представлення знань. Продукційні системи представлення знань. Семантичні мережі як моделі представлення знань. Фреймові моделі представлення знань. <i>Л-ра: 1, 2, 3, 4, 5, 6</i></p>	2 / –	---	---
	<p>Л612-15 Етапи розробки додатку. <i>Л-ра: 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11</i></p>	8 / –	---	---
	<p>Пз12-15 Етапи розробки додатку. <i>Л-ра: 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11</i></p>	12 / –	звіт з лістингами запитів	4 / ---
	<p>Інд3 Розробка повного додатку, що використовує базу даних. <i>Л-ра: 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11</i></p>	35 / –	аналітичний звіт з лістингами програм	12 / ---
Модульний контроль	<p>МК3 Тест за матеріалами змістового модуля 3 <i>Л-ра: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11</i></p>		тест	4 / –
Разом за поточний контроль				50 / ---

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Mannino M.V. Database Design, Application Development, and Administration / M.V. Mannino. – Chicago Business Press, 2019. – 841 p.
2. Chellappan S. MongoDB Recipes. With Data Modeling and Query Building Strategies / S. Chellappan, D. Ganesan. – Apress, 2020. – 257 p.