

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету Інформаційних Технологій Савенко О.С.

„ 1 ” 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Бази даних

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Інженерія програмного забезпечення

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПІ.05

Статус дисципліни: обов'язкова, **Мова навчання** Англійська, українська


Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Інженерії програмного забезпечення

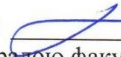
Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота студента в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Очна (денна)	1	2	5	150	72	36	36			78			+	
Разом			5	150	72	36	36			78			1	

Робоча програма складена на основі Стандарту вищої освіти, освітньої програми підготовки бакалаврів 2023 року та навчального плану.

Програма складена  Форкун Ю. В.

 Праворська Н.І.

Схвалено на засіданні кафедри ІІЗ
протокол № 1 від 31 08 2023 р.

Зав. кафедри інженерії програмного забезпечення  Л.П. Бедратюк

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради  О.С. Савенко
Підпис Ініціали, прізвище

БАЗИ ДАНИХ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалавр)
Мова викладання	Англійська, українська
Семестри	другий
Обсяг кредитів ЄКТС	5
Форма здобуття освіти	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем

Пререквізити – Програмування

Кореквізити – Об'єктно-орієнтоване програмування

Зміст навчальної дисципліни. Базы даних. Класифікація БД та СКБД. Поняття предметної області. Реляційна модель даних. Основні концепції і терміни. Елементи теорії множин та реляційного числення. Реляційна алгебра Цілісність реляційних даних. Мови запитів до баз даних. Структурована мова запитів SQL. Програмні засоби роботи з базами та сховищами даних. Технологія фізичного зберігання і доступу до даних. СКБД MySQL. СКБД Open Office.org Base СКБД MS Access СКБД MS SQL Server. СКБД Oracle. Нормальні форми відношень. Створення логічної моделі реляційної БД. Нормальні форми більш високих порядків. Моделі даних. Транзакції і цілісність баз даних, паралелізм, відновлення баз даних. СКБД в архітектурі «клієнт-сервер». Взаємодія різних типів СКБД. Технології доступу та обміну даних між різними типами СКБД. Використання XML-технологій для організації баз даних. Entity Framework. Non-restrictive databases. СКБД NoSQL та NewSQL. Розподілені бази даних. Часові бази даних

Запланована навчальна діяльність: лекції – 36 год, лабораторні заняття – 36 год, самостійна робота – 78 год, разом – 150 год .

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робі, тестування, контрольна робота, захист курсової роботи

Форма семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Форкун Ю. Бойко В. Удосконалення методу матеріалізованих представлень у реінжинірингу бази даних // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2022, № 3 с. 87-91
2. Patni, Jagdish Chandra, et al. Database Management System: An Evolutionary Approach. CRC Press, 2022. – 251 p.
3. SQL and NoSQL Databases. Second Edition. Michael Kaufmann, Andreas Meier/ Springer Cham, 2023. – 254 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27908-9>
4. SQL and NoSQL interview questions. Vishwanathan Narayanan. BPB PUBLICATIONS, [S.l.], 2023. – 178p.

5. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів/ М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 233 с. ISBN 978-966-676-731-1
6. Харів Н. О. Х 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н. О. Харів. – Рівне : НУВГП, 2019. – 127 с.
7. Alan Beaulieu Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data/Beaulieu Alan - O'Reilly Media 2020. - 377 pages.
8. Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation, & Management (MindTap Course List) / Coronel Carlos, Morris Steven – Boston, Massachusetts: Cengage Learning – 14th edition, 2022 – 816 p.
9. Ying Bai. SQL Server Database Programming with Visual Basic.NET/Ying Bai – Wiley, 2020– 688p.
10. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua>.
11. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua>

Викладачі: кандидат педагогічних наук, доцент Наталя ПРАВОРСЬКА, асистент В'ячеслав БОЙКО.

3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Бази даних» є однією із дисциплін професійної підготовки і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня "бакалавр" за освітньо-професійною програмою "Інженерія програмного забезпечення".

Пререквізити – Програмування

Кореквізити – Об'єктно-орієнтоване програмування

Мета дисципліни. Метою дисципліни «Бази даних» є: навчити студентів сучасним методам розробки та проектування баз даних та їх практичному використанню при проектуванні і розробці база даних та програмних систем.

Предмет дисципліни. Теорія і практика застосування базових методів проектування та побудови баз даних.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з основ проектування та розробки баз даних; сформувати базові компетентності (загальні і фахові), необхідні для подальшого вивчення циклу професійно-орієнтованих дисциплін.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із та освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей:

ФК7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

програмних результатів навчання:

ПРН1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби

забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем

Політика дисципліни Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, тощо, згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, виконувати усі завдання та контрольні точки відповідно до графіка. Пропущені практичні заняття і лабораторні роботи студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять і лабораторних робіт студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перерахування результатів навчання та визначення академічної різниці у ХНУ.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Лаб. роб.	Сам. роб.
Тема 1. Вступ. Предмет, методи і завдання дисципліни Бази даних. Класифікація БД та СКБД.	2		4
Тема 2. Поняття предметної області	2		4
Тема 3. Реляційна модель даних. Основні концепції і терміни.	2	4	4
Тема 4. Елементи теорії множин та реляційного числення.	2		4
Тема 5. Реляційна алгебра	2		4
Тема 6. Цілісність реляційних даних	2		4
Тема 7. Мови запитів до баз даних. Структурована мова запитів SQL	2	4	4
Тема 8. Програмні засоби роботи з базами та сховищами даних. Технологія фізичного зберігання і доступу до даних. СКБД MySQL. СКБД Open Office Base СКБД MS Access СКБД MS SQL Server. СКБД Oracle.	2	4	4
Тема 9. Нормальні форми відношень. Створення логічної моделі реляційної БД	2	4	4
Тема 10. Нормальні форми більш високих порядків.	2		4
Тема 11. Моделі даних.	2	4	4
Тема 12. Транзакції і цілісність баз даних, паралелізм, відновлення баз даних.	2	4	4
Тема 13. СКБД в архітектурі «клієнт-сервер».	2	4	4
Тема 14. Взаємодія різних типів СКБД. Технології доступу та обміну даних між різними типами СКБД	2	4	4
Тема 15. Використання XML-технологій для організації баз даних	2	4	6
Тема 16. Entity Framework.	2		6
Тема 17. Non-restrictive databases. СКБД NoSQL та NewSQL	2		6
Тема 18. Розподілені бази даних. Часові бази даних	2		6
Разом за рік	36	36	78

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
5.1. Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Вступ. Предмет, об'єкт, метод, мета і задачі дисципліни "Бази даних". Базові визначення і поняття. Призначення й основні компоненти системи баз даних. Існуючі вимоги до організації баз даних. Основна література по дисципліні і її короткий аналіз. [2,5]	2
2	Бази даних. Класифікація БД та СКБД. Бази даних і файлові системи. Класифікація баз даних Ранні підходи до організації БД. Области застосування баз даних. Коротка характеристика деяких СКБД. Сильні місця і недоліки ранніх систем [2,5]	2
3	Поняття предметної області. Інформаційна модель ПО БД. Функціональна модель ПО БД. Процес проектування БД. Типова бізнес-модель процесу проектування БД. [2,5]	2
4	Реляційна модель даних. Загальні поняття реляційного підходу до організації БД. Основні концепції і терміни. Базові поняття реляційних баз даних. Тип даних. Домен. Схема відношень, схема бази даних. Кортєж, відношення. Фундаментальні властивості відношень. Відсутність кортежів-дублікатів. Відсутність упорядкованості кортежів. Відсутність упорядкованості атрибутів. Атомарність значень атрибутів Поняття функціональної залежності в даних. [3][10]	2
5	Елементи теорії множин та реляційного числення. Базові поняття реляційної моделі даних. Множини Операції над множинами. Декартовий добуток множин. Відношення. Приклади відношень. Бінарні відношень (відношення степеня 2). Відношення еквівалентності. Відношення порядку. Функціональне відношення. n-арне відношення (відношення степеня n). Транзитивне замикання відношень. Загальна характеристика реляційної моделі даних. Типи даних. Прості типи даних. Структуровані типи даних. Вказівкові типи даних. Типи даних, використовувані в реляційної моделі. Домени. Відношення, атрибути, кортежі відношення. Визначення і приклади. Властивості відношень. Перша нормальна форма [4] [10] [10]	2
6.	Реляційна алгебра. Огляд реляційної алгебри. Замкнутість реляційної алгебри Відношення, сумісні по типі. Оператор перейменування атрибутів. Теоретико-множинні оператори. Об'єднання. Перетинання. Вирахування. Декартовий добуток. Спеціальні реляційні оператори. Вибірка (обмеження, селекція). Проекція. З'єднання. Загальна операція з'єднання. Тета- з'єднання. Екві-з'єднання. Природне з'єднання. Розподіл. Приклади використання реляційних операторів. Залежні реляційні оператори. Оператор з'єднання. Оператор перетинання. Оператор розподілу. Примітивні реляційні оператори. Оператор декартового добутку. Оператор проекції. Оператор вибірки Оператори об'єднання і вирахування. Запити, невимовні засобами реляційної алгебри. Погана нормалізація відношень. Невимовність транзитивного замикання реляційними операторами. Крос-таблиці [3] [7] [10]	2
7.	Цілісність реляційних даних/. Стратегії підтримки цілісності БД. [3] [7] [10]	2
8.	Мови запитів до баз даних. Мова SQL. Оператори SQL. Оператори DDL (Data Definition Language) - оператори визначення об'єктів бази даних. Оператори DML (Data Manipulation Language) - оператори маніпулювання даними.	2

	<p>Оператори захисту і керування даними. Приклади використання операторів маніпулювання даними. INSERT - вставка рядків у таблицю. UPDATE - відновлення рядків у таблиці. DELETE - видалення рядків у таблиці. Приклади використання оператора SELECT. Вибір даних з однієї таблиці. Вибір даних з декількох таблиць. Використання імен кореляції (альясів, псевдонімів). Використання агрегатних функцій у запитах. Використання агрегатних функцій з угрупованнями. Використання підзапитів. Використання об'єднання, перетинання і різниці. Синтаксис оператора вибірки даних (SELECT) BNF-нотація. Синтаксис оператора вибірки. Синтаксис з'єднаних таблиць Синтаксис умовних виражень роздигнула WHERE. Порядок виконання оператора SELECT. Реалізація реляційної алгебри засобами оператора SELECT (Реляційна повнота SQL. Оператор декартового добутку. Оператор проєкції. Оператор вибірки. Оператор об'єднання. Оператор вирахування. Оператор з'єднання. Оператор перетинання. Оператор розподілу. [3] [6] [10]</p>	
9	<p>СКБД MySQL <i>Загальна характеристика СКБД MySQL.</i> Об'єкти БД: таблиці, форми, запити, звіти. Структура СКБД MySQL. Створення БД. Створення таблиць БД. Типи та властивості полів БД. Заповнення, редагування таблиць. Ключові поля. Відношення між таблицями. Створення схеми даних. СКБД Access (<i>Open Office Base</i>). <i>Загальна характеристика СКБД Ms Access (Open Office Base).</i> Основні поняття інформаційного забезпечення. Об'єкти БД: таблиці, форми, запити, звіти. Структура вікна. Головне меню. Створення пустої БД. Типи та властивості полів БД. Заповнення, редагування таблиць. Ключові поля. Відношення між таблицями. Створення схеми даних. Створення, редагування та використання запитів на вибірку, запитів з параметром, групових запитів. Обчислення в запитах. Застосування "Побудователя виражень" для складних обчислень. Автоформи. Конструювання багатосторінкових форм. Розробка звіту в режимі Майстра звітів. Обчислення у звітах. Попередній перегляд <i>Загальна характеристика СКБД MySQL.</i> Об'єкти БД: таблиці, форми, запити, звіти. Структура СКБД MySQL. Створення БД. Створення таблиць БД. Типи та властивості полів БД. Заповнення, редагування таблиць. Ключові поля. Відношення між таблицями. Створення схеми даних. [3][5] [9] [1] [10]</p>	2
10	<p>Нормальні форми відношень. Етапи розробки бази даних. Критерії оцінки якості логічної моделі даних. Адекватність бази даних предметної області Легкість розробки і супроводу бази даних. Швидкість операцій відновлення даних (вставка, відновлення, видалення). Швидкість операцій вибірки даних Основний приклад. 1НФ (Перша Нормальна Форма). Аномалії відновлення Аномалії вставки (INSERT). Аномалії відновлення (UPDATE). Аномалії видалення (DELETE). Функціональні залежності. Визначення функціональної залежності. Функціональні залежності відносин і математичне поняття функціональної залежності 2НФ (Друга Нормальна Форма). Аналіз декомпозованих відношень аномалії вставки, Що Залишилися, (INSERT) аномалії відновлення, Що Залишилися, (UPDATE) аномалії видалення, Що Залишилися, (DELETE) 3НФ (Третя Нормальна Форма) Алгоритм нормалізації (приведення до 3НФ) Аналіз критеріїв для нормалізованих і ненормалізованих моделей даних Порівняння нормалізованих і ненормалізованих моделей OLTP і OLAP-системи Коректність процедури нормалізації - декомпозиція без утрат. Теорема Хеза[5] [7] [9]</p>	2

11	Нормальні форми більш високих порядків. НФБК (Нормальна Форма Бойса-Кодда) 4НФ (Четверта Нормальна Форма). 5НФ (П'ята Нормальна Форма) Продовження алгоритму нормалізації (приведення до 5НФ [5][7] [8])	2
12	Моделі даних. Основні поняття ER-діаграм. Приклад розробки простої ER-моделі. Концептуальні і фізичні ER-моделі [5] [6] [10]	2
13	Транзакції і цілісність баз даних. Приклад порушення цілісності бази. Поняття транзакції. Обмеження цілісності. Класифікація обмежень цілісності. Класифікація обмежень цілісності по способах реалізації. Класифікація обмежень цілісності за часом перевірки. Класифікація обмежень цілісності по області дії. Обмеження домену. Обмеження атрибута. Обмеження кортежу Обмеження відноження. Обмеження бази даних. Реалізація декларативних обмежень цілісності засобами SQL. Загальні принципи реалізації обмежень засобами SQL. Синтаксис обмежень стандарту SQL. Синтаксис операторів SQL, що використовують обмеження Транзакції і паралелізм. Робота транзакцій у суміші. Проблеми паралельної роботи транзакцій Проблема втрати результатів відновлення. Проблема незафіксованої залежності (читання "брудних" даних, неакуратне зчитування). Проблема несумісного аналізу. Неповторювальне зчитування. Фіктивні елементи (фантоми). Власне несумісний аналіз. Конфлікти між транзакціями Блокування. Рішення проблем паралелізму за допомогою блокувань. Види відновлення даних. Індивідуальний відкат транзакції. Відновлення після м'якого збою. Відновлення після твердого збою [5], [6]	2
14	СКБД в архітектурі "клієнт-сервер". Архітектура "клієнт-сервер". Відкриті системи. Клієнти і сервери локальних мереж. Системна архітектура "клієнт-сервер". Сервери баз даних[2] [3] [5]	2
15	Взаємодія різних типів СКБД. Технології доступу та обміну даних між різними типами СКБД. [2] [3]	2
16	Використання XML-технологій для організації баз даних. Entity Framework. [2] [3] [5]	
17	Non-restrictive databases. СКБД NoSQL та NewSQL [2] [5] [6]	2
18	Розподілені бази даних. Часові бази даних. Проблеми часу в базах даних Зв'язок часових баз даних СКБД із загальними поняттями об'єктно-орієнтованого підходу та реляційними моделями. Приклади мов програмування ООБД. Мови запитів часових баз даних [2] [5] [6]	2
	Разом за рік	36

5.2 Зміст лабораторних занять

Номер заняття	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Проектування та моделювання бази даних [2] [5][6]	4
2	Проектування та створення бази даних [2] [5][6]	4
3	Запити [2] [5][6]	4
4	Віртуальні таблиці. Збережені процедури та функції [2] [5][6]	4
5	Тригери, транзакції [2] [5][6]	4

6	Права, привілеї [2] [5][6]	4
7	Технології доступу до баз даних. Серверні та клієнтські утиліти [2] [5][6]	4
8	Реінженерія та оптимізація БД.	4
	Разом	36

5.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів *денної* форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, в тому числі курсового проекту, тощо.

Номер	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 1.	10
2	Опрацювання лекційного матеріалу, захист лабораторної роботи № 1, підготовка до виконання лабораторної роботи № 2.	10
3	Захист лабораторної роботи № 2 Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 3.	10
4	Захист лабораторної роботи №3. Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 4.	10
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 5. Захист лабораторної роботи №4	10
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 6. Захист лабораторної роботи № 5	10
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 7. Захист лабораторної роботи № 6	10
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 8. Захист лабораторної роботи № 7 та 8	8
	Разом	78

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні заняття проводяться з використанням інформаційних технологій, майстер-класів, практикумів і мають за мету – набуття студентами практичних навичок з проектування та реалізації баз даних за сучасними методиками користування інструментами проектування та програмування баз даних тощо.

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється як середньоарифметична за весь термін. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід, вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення.

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв конструктивні особливості програмних засобів та баз даних, швів, що з'єднують його деталі та вміє їх раціонально застосувати, знає методики та вміє ними користуватися при проектуванні бази даних. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватись на основі самостійного мислення. Оцінку „добре” отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичні навички з проектування БД, але допустив неточності, не має чіткого поняття про зв'язок між відношеннями бази даних і атрибутів при проектуванні бази даних. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. Оцінки "задовільно" заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички з розроблення баз даних відповідають мінімальним критеріям оцінювання.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекичує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники з лабораторного, детальніше розглядаються принципові питання з проектування баз даних при виконанні лабораторних робіт та їх захисті.

Набуття теоретичних знань і практичних навичок студентом перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми, якість виконання лабораторної роботи на комп'ютері. Пропущене з поважних причин лабораторне заняття студент повинен відпрацювати самостійно в установлений термін.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою: 5, 4, 3, 2. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт з урахуванням нижче наведених вагових коефіцієнтів..

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Семестровий контроль		
II семестр										
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль		Іспит
1	2	3	4	5	6	7	8	ТК		I
0,4								0,2		0,4

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти (*кількість тестових завдань у тесті може бути різною*) тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом (*може бути інший варіант*). Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин (для закритої форми тестів – по одній хвилині на кожне завдання). Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. При цьому усі граfi для відповідей мають бути заповнені цифрами, що відповідають правильним, на погляд студента, відповідям. Через 25 хвилин студенти здають викладачу завдання з талонами відповідей. Викладач на наступному занятті оголошує результати тестування. Тестування студент може також пройти і в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю. У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється оцінка „задовільно”.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у табл.

Перехід від вітчизняної шкали оцінювання до європейської (ECTS)

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна система	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО - глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ - повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ - в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО - неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО - неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО - безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО - необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6508>.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Форкун Ю. Бойко В. Удосконалення методу матеріалізованих представлень у реінжинірингу бази даних // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2022, № 3 с. 87-91
2. Patni, Jagdish Chandra, et al. Database Management System: An Evolutionary Approach. CRC Press, 2022. – 251 p.
3. SQL and NoSQL Databases. Second Edition. Michael Kaufmann, Andreas Meier/ Springer Cham, 2023. – 254 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27908-9>
4. SQL and NoSQL interview questions. Vishwanathan Narayanan, BPB PUBLICATIONS, [S.l.], 2023. – 178p.
5. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів/ М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 233 с. ISBN 978-966-676-731-1
6. Харів Н. О. X 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н. О. Харів. – Рівне : НУБГП, 2019. – 127 с.
7. Alan Beaulieu Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data/Beaulieu Alan - O'Reilly Media 2020. - 377 pages.
8. Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation, & Management (MindTap Course List) / Coronel Carlos, Morris Steven – Boston, Massachusetts: Cengage Learning – 14th edition, 2022 – 816 p.
9. Ying Bai. SQL Server Database Programming with Visual Basic.NET/Ying Bai – Wiley, 2020– 688p.
10. A workload-driven method for designing aggregate-oriented NoSQL databases. Liu Chen, Ali Davoudian, Mengchi Liu. [Data & Knowledge Engineering Volume 142](#), November 2022, 102089
11. Designing NoSQL databases based on multiple requirement views. Roy-Hubara, Arnon Sturm, Peretz Shoval. [Data & Knowledge Engineering Volume 145](#), May 2023, 102149

12. Security&privacy issues and challenges in NoSQL databases. Sabrina Sicari, Alessandra Rizzardi, Alberto Coen-Portisini. [Computer Networks Volume 206](#), 7 April 2022, 108828
13. A unified metamodel for NoSQL and relational databases. Carlos J. Fernández Candel, Diego Sevilla Ruiz, Jesús J. García-Molina. [Information Systems Volume 104](#), February 2022, 101898

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/>

KHMELNYTSKYI NATIONAL UNIVERSITY

APPROVED
 Dean of Faculty Savenko O.S.
 " 1 " 2023.



COURSE PROGRAM

Databases

Field of study: 12 - Information Technologies
Major: 121 – Software Engineering
Level of Higher Education: First Level (Bachelor)
Educational program: Software Engineering
Discipline status: Compulsory
Faculty: Information Technologies
Department: Software Engineering

Study mode	Year	Semester	Total Credits	Number of hours						Course project	Coursework	Semester control form	
				Classwork hours				Seminar classes	Independent work, including individual			pass/ fail test	Exam
			ECTS credits	Total	Lectures	Laboratory works	Practical classes						
Full-time (Daytime)	1	2	5	150	36	36			78			+	
Total			5	180	36	36			78			1	

The course program is based on the Higher Education Standard, the 2023 Bachelor's degree educational program, and the curriculum.

Program's author Yu. Forkun N. Pravorska

Approved at the staff meeting of the Software Engineering Department

Minutes from 31.08.2023 No. 1

Head of the Software Engineering Department L. Bedratyuk

The course program is approved by the Academic Board of the Faculty of Information technologies

Head of the Academic Board O.S. Savenko

Khmelnytskyi 2023

DATABASES

Type of discipline	Mandatory
Level of higher education	First (Bachelor)
Language of instruction	English Ukrainian
Semesters	second
ECTS credits	5
Course study mode	Full-time (daytime)

According to the Standard of Higher Education in the specified specialty and educational program, the discipline must provide:

Integral Competence

Ability to solve complex, specialised tasks or practical problems in software engineering, characterised by complexity and uncertainty of conditions, using information technology theories and methods.

Competencies:

Proficiency in knowledge about information data models; ability to create software for data storage, retrieval, and processing. Ability to reasonably choose and master the toolkit for software development and maintenance.

Learning Outcomes: To analyse, purposefully search for, and select the necessary information, reference resources, and knowledge for solving professional tasks, considering modern scientific and technical achievements. To understand and apply in practice the fundamental concepts, paradigms, and basic principles of functioning linguistic, instrumental, and computational tools of software engineering. To know and apply methods for algorithm development, software design, and data and knowledge structures. To make informed decisions when choosing programming languages and development technologies to address the tasks of creating and maintaining software. To know and be able to apply information technologies for data processing, storage, and transmission. To understand, analyse, select, and competently use tools to ensure information security (including cybersecurity) and data integrity relative to applied tasks and created software systems.

The content of the discipline. Databases. Classification of databases and DBMS. The concept of a subject area. Relational data model. Basic Concepts and Terms. Elements of Set Theory and Relational Calculus. Relational algebra Relational data integrity. Database query languages. SQL Structured Query Language. Software tools for working with databases and data warehouses. Technology of physical storage and access to data. MySQL DBMS. Open Office.org Base DBMS MS Access MS SQL Server DBMS. Oracle DBMS. Normal forms of relations. Creation of a logical model of a relational database. Normal forms of higher orders. Data models. Transactions and database integrity, parallelism, database recovery. DBMS in client-server architecture. Interaction of different types of DBMS. Technologies for access and data exchange between different types of DBMS. Use of XML technologies to organize databases. Entity Framework. Non-restrictive databases. NoSQL and NewSQL DBMS. Distributed databases. Time Databases

Planned educational activities: lectures – 36 hours, laboratory classes – 36 hours, individual work – 78 hours, total – 150 hours.

Forms (methods) of training: lectures (using visualization methods); laboratory classes (using computer modeling methods), independent work

Forms of assessment of learning outcomes: defense of laboratory work, testing, control work, defense of course work

Form of semester control: exam

Learning Resources:

1. Форкун Ю. Бойко В. Удосконалення методу матеріалізованих представлень у реінжинірингу бази даних // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2022, № 3 с. 87-91
2. Patni, Jagdish Chandra, et al. Database Management System: An Evolutionary Approach. CRC Press, 2022. – 251 p.

3. SQL and NoSQL Databases. Second Edition. Michael Kaufmann, Andreas Meier/ Springer Cham, 2023. – 254 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27908-9>
4. SQL and NoSQL interview questions. Vishwanathan Narayanan. BPB PUBLICATIONS, [S.l.], 2023. – 178p.
5. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів/ М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 233 с. ISBN 978-966-676-731-1
6. Харів Н. О. Х 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н. О. Харів. – Рівне : НУВГП, 2019. – 127 с.
7. Alan Beaulieu Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data/Beaulieu Alan - O'Reilly Media 2020. - 377 pages.
8. Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation, & Management (MindTap Course List) / Coronel Carlos, Morris Steven – Boston, Massachusetts: Cengage Learning – 14th edition, 2022 – 816 p.
9. Ying Bai. SQL Server Database Programming with Visual Basic.NET/Ying Bai – Wiley, 2020– 688p.
10. Modular learning environment MOODLE. Access to the resource: <https://msn.khnu.edu.ua>
11. Electronic Library of the University Access to the resource: <https://lib.khmnmu.edu.ua>

Lecturers: Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Pravorska N.I., Lecturer Boyko V.O.

3. EXPLANATORY NOTE

According to the Standard of Higher Education in the specified specialty and educational program, the discipline must provide:

The purpose of the discipline. The purpose of the discipline "Databases" is: to teach students modern methods of development and design of databases and their practical use in the design and development of databases and software systems.

Subject of discipline. Theory and practice of application of basic methods of design and construction of databases.

The tasks of the discipline. To provide students with knowledge and practical skills in the basics of database design and development; to form basic competencies (general and professional) necessary for further study of the cycle of professionally oriented disciplines.

Integral Competence

Ability to solve complex, specialised tasks or practical problems in software engineering, characterised by complexity and uncertainty of conditions, using information technology theories and methods.

Special (Professional) Competencies (PC):

PC7. Proficiency in knowledge about information data models; ability to create software for data storage, retrieval, and processing.

PC13. Ability to reasonably choose and master the toolkit for software development and maintenance.

Program Learning Outcomes (PLO):

PLO1. To analyse, purposefully search for, and select the necessary information, reference resources, and knowledge for solving professional tasks, considering modern scientific and technical achievements.

PLO7. To understand and apply in practice the fundamental concepts, paradigms, and basic principles of functioning linguistic, instrumental, and computational tools of software engineering.

PLO13. To know and apply methods for algorithm development, software design, and data and knowledge structures.

PLO15. To make informed decisions when choosing programming languages and development technologies to address the tasks of creating and maintaining software.

PLO18. To know and be able to apply information technologies for data processing, storage, and transmission.

PLO21. To understand, analyse, select, and competently use tools to ensure information security (including cybersecurity) and data integrity relative to applied tasks and created software systems.

Learning outcomes.

Have an idea of databases and approaches to their analysis and design, the main types of database architecture, their characteristics and features, database design tasks. Understand the typical types of databases and the features of their application. Navigate a typical database architecture and be able to design databases. Use the UML modeling language to design databases. Use standard tools and notations to document databases. Be proficient in database design tools. Use specialized database design tools and apply them. Use design patterns when creating databases.

Discipline Policy. The organization of the educational process for the discipline complies with the requirements of the provisions on organizational and instructional-methodological support of the educational process, the educational program, and the curriculum. Students are required to attend lectures, practical classes, laboratory work, etc., according to the schedule, not to be late for classes, and to complete all tasks and checkpoints according to the schedule. Missed practical classes and laboratory work must be independently completed by the student in full and reported to the instructor no later than one week before the next assessment. For practical classes and laboratory work, students must prepare on the relevant topic and demonstrate active participation. Knowledge acquired by an individual in the discipline or its specific sections through informal education is credited according to the Regulation on the procedure for transferring learning outcomes and determining academic differences at KhNU.

4 . COURSE CREDIT STRUCTURE

Topic Name	Number of hours allotted for:		
	Lecture	Lab. Rob.	By oneself. Rob.
Topic 1. Introduction. Subject, methods and tasks of the discipline Databases. Classification of databases and DBMS.	2		4
Topic 2. The concept of the subject area	2		4
Topic 3. Relational data model. Basic concepts and terms.	2	4	4
Topic 4. Elements of Set Theory and Relational Calculus.	2		4
Topic 5. Relational algebra	2		4
Topic 6. Relational Data Integrity	2		4
Topic 7. Database query languages. Structured SQL Query Language	2	4	4
Topic 8. Software tools for working with databases and data warehouses. Technology of physical storage and access to data. MySQL DBMS. Open Office Base DBMS MS Access DBMS MS SQL Server. Oracle DBMS.	2	4	4
Topic 9. Normal forms of relationships. Creating a logical model of a relational database	2	4	4
Topic 10. Normal forms of higher orders.	2		4
Topic 11. Data models.	2	4	4
Topic 12. Transactions and database integrity, parallelism, database recovery.	2	4	4
Topic 13. DBMS in the client-server architecture.	2	4	4
Topic 14. Interaction of different types of DBMS. Technologies of access and data exchange between different types of DBMS	2	4	4
Topic 15. Using XML Technologies to Organize Databases	2	4	6
Topic 16. Entity Framework.	2		6
Topic 17. Non-restrictive databases. NoSQL and NewSQL DBMS	2		6
Topic 18. Distributed Databases. Temporary Databases	2		6
Total for the year	36	36	78

5. PROGRAM OF THE DISCIPLINE
5.1. THE CONTENT OF THE LECTURE COURSE

№ Lecture	List of lecture topics, their annotations	Quantity Hours
1	2	3
1	Entry. Subject, object, method, purpose and objectives of the discipline "Databases". Basic definitions and concepts. Purpose and main components of a database system. Existing requirements for the organization of databases. The main literature on the discipline and its brief analysis. [2,5]	2
2	Database. Classification of databases and DBMS. Databases and file systems. Database Classification Early Approaches to Database Organization. Areas of application of databases. Brief description of some SKDB. Strengths and weaknesses of early systems [2,5]	2
3	The concept of a subject area. Information model of database software. Functional model of database software. Database design process. A typical business model of the database design process. [2,5]	2
4	Relational data model. General concepts of the relational approach to database organization. Basic concepts and terms. Basic concepts of relational databases. Data type. Domain. Relationship Schema, Database Schema. Tuple, relation. Fundamental properties of relationships. Absence of duplicate tuples. Lack of order of tuples. Lack of order of attributes. Atomicity of attribute values The concept of functional dependency in data. [3][10]	2
5	Elements of Set Theory and Relational Calculus. Basic concepts of the relational data model. Sets Operations on sets. Cartesian product of sets. Relation. Examples of relationships. Binary relations (exponential ratio of 2). Equivalence relation. Order relation. Functional relation. n-ary relation (power of n ratio). Transitive closure of relations. General characteristics of the relational data model. Types of data. Simple data types. Structured data types. Indicative types Data. Data types used in a relational model. Domains. Relations, attributes, tuples of relations. Definitions and examples. Relationship properties. First normal form[4][10][10]	2
6.	Relational algebra. An Overview of Relational Algebra. Closure of Relational Algebra Relations that are compatible by type. Attribute Rename Operator. Set-theoretic operators. Unification. Intersection. Deduction. Cartesian product. Special relational operators. Sampling (constraints, selection). Projection. Connection. A common join operation. Theta connection. Equi-connection. Natural connection. Distribution. Examples of using relational operators. Dependent relational operators. Operator Connection. Intersection operator. Distribution operator. Primitive relational operators. Cartesian product operator. Projection operator. Sampling operator Join and subtraction operators. Queries unpronounceable by means of relational algebra. Poor normalization of relations. Ineffability of Transitive Closure by Relational Operators. Cross-tables [3] [7] [10]	2
7.	Relational Data Integrity/. Strategies for maintaining database integrity. [3] [7] [10]	2
8.	Database query languages. SQL language. SQL statements. DDL (Data Definition Language) statements are operators for defining database objects. DML (Data Manipulation Language) operators are data manipulation operators. Data protection and management operators. Examples of using data manipulation operators. INSERT - insert rows into the table. UPDATE - restore rows in the table. DELETE - deletes rows in the table. Examples of using the SELECT statement. Select data from a single table. Selecting data from multiple tables.	2

	<p>Use of correlation names (aliases, aliases). Using aggregate functions in queries. Use of aggregate functions with groupings. Use of subqueries. Use of union, intersection, and difference. Data Fetch Operator Syntax (SELECT)BNF notation. Syntax of the sampling operator. Syntax of concatenated tablesSyntax of conditional expressions stripped WHERE. The order in which the SELECT statement is executed. Implementation of relational algebra by means of the SELECT operator (Relational completeness of SQL. Cartesian product operator. Projection operator. Sampling operator. Merge operator. Deduction operator. Connection operator. Intersection operator. Distribution operator. [3] [6] [10]</p>	
9	<p>MySQL DBMS <i>General characteristics of MySQL DBMS.</i> Database objects: tables, forms, queries, reports. Structure of MySQL DBMS. Creating a database. Creation of database tables. Types and properties of database fields. Filling in, editing tables. Key fields. Relationships between tables. Create a data schema. Access DBMS (<i>Open Office Base</i>). <i>General characteristics of DBMS Ms Access (Open Office Base).</i> Basic concepts of information support. Database objects: tables, forms, queries, reports. Window structure. Main menu. Creating an empty database. Types and properties of database fields. Filling in, editing tables. Key fields. Relationships between tables. Create a data schema. Create, edit, and use select queries, parameter queries, group queries. Calculations in queries. Use the Expression Builder for complex calculations. Autoforms. Designing multi-page forms. Report development in the Report Wizard mode. Calculations in reports. Preview <i>General characteristics of MySQL DBMS.</i> Database objects: tables, forms, queries, reports. Structure of MySQL DBMS. Creating a database. Creation of database tables. Types and properties of database fields. Filling in, editing tables. Key fields. Relationships between tables. Create a data schema. [3] [5] [9] [1] [10]</p>	2
10	<p>Normal forms of relations. Stages of database development. Criteria for assessing the quality of a logical data model. Adequacy of the domain databaseEase of development and maintenance of the database. Speed of data recovery operations (insertion, recovery, deletion). Speed of data sampling operationsBasic example. 1NF (First Normal Form). Recovery anomaliesInsertion anomalies. Recovery anomalies (UPDATE). Deletion anomalies (DELETE). Functional dependencies. Definition of Functional Dependencies. Functional Dependencies of Relations and the Mathematical Concept of Functional Dependence 2NF (Second Normal Form). Analysis of decomposed relationships Remaining insertion anomalies (INSERT) Remaining recovery anomalies (UPDATE) Remaining deletion anomalies (DELETE) 3NF (Third Normal Form) Normalization algorithm (reduction to 3NF) Analysis of Criteria for Normalized and Non-Normalized Data Models Comparison of Normalized and Non-Normalized OLTP and OLAP Models Correctness of the normalization procedure - lossless decomposition. Heath's theorem[5][7][9]</p>	2
11	<p>Normal forms of higher orders. NFC (Boyce-Codd Normal Form) 4NF (Fourth Normal Form). 5NF (Fifth Normal Form)Continuation of the Normalization Algorithm (Reduction to 5NF [5][7][8])</p>	2
12	<p>Data models. Basic concepts of ER diagrams. An example of developing a simple ER model. Conceptual and physical ER models [5][6][10]</p>	2
13	<p>Transactions and database integrity. An example of a violation of the integrity of the database. The concept of a transaction. Limitation of integrity. Classification of integrity constraints. Classification of integrity constraints by methods of</p>	2

	implementation. Classification of integrity constraints by verification time. Classification of integrity constraints by scope. Domain restrictions. Attribute restriction. Tuple restriction Restriction of referentiality. Database limitations. Implementation of declarative integrity constraints by means of SQL. General principles of implementing constraints using SQL. Syntax constraints of the SQL standard. Syntax of SQL statements using Transaction constraints and concurrency. Transactions work in the mix. Problems of parallel operation of transactions The problem of loss of recovery results. The problem of unrecorded dependency (reading "dirty" data, sloppy reading). The problem of incompatible analysis. Non-repetitive reading. Fictitious elements (phantoms). Actually, incompatible analysis. Conflicts between transactions Blocking. Solving concurrency problems with locks. Types of data recovery. Individual transaction rollback. Recovery from a mild failure. Recovering from a Hard Failure [5], [6]	
14	DBMS in client-server architecture. Client-server architecture. Open systems. Clients and servers of local networks. Client-server system architecture. Database servers [2] [3] [5]	2
15	Interaction of different types of DBMS. Technologies for access and data exchange between different types of DBMS. [2] [3]	2
16	Use of XML technologies to organize databases. Entity Framework. [2] [3] [5]	
17	Non-restrictive databases. NoSQL and NewSQL databases [2] [5] [6]	2
18	Distributed Databases. Timed databases. Time problems in the databases of Denmark Connection of DBMS time databases with the general concepts of the object-oriented approach and relational models. Examples of OOB programming languages. Time Database Query Languages [2] [5] [6]	2
	Total for the year	36

5.2 Content of laboratory classes

Number Classes	Topic of the laboratory lesson	Quantity Hours
1	Database design and modeling [2] [5][6]	4
2	Designing and building a database [2][5][6]	4
3	Requests [2] [5][6]	4
4	Virtual tables. Stored Procedures and Functions [2] [5][6]	4
5	Triggers, Transactions [2] [5][6]	4
6	Rights, privileges [2] [5][6]	4
7	Database access technologies. Server & Client Utilities [2] [5][6]	4
8	Database reengineering and optimization.	4
	Together	36

5.3 Content of independent work

Independent work of *full-time* students consists in the systematic study of program material, preparation for the performance and defense of laboratory work, testing on theoretical material, performance of individual tasks, including a course project, etc.

Number	The content of independent work	Number of hours
1	Elaboration of lecture material, preparation for laboratory work No 1.	10
2	Elaboration of lecture material, defense of laboratory work No. 1, preparation for laboratory work No. 2.	10
3	Defense of laboratory work No 2 Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 3.	10
4	Defense of laboratory work No3. Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 4.	10
5	Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 5. Defense of laboratory work No4	10
6	Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 6. Laboratory Work Defense No. 5	10
7	Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 7. Defense of laboratory work No 6	10
8	Processing of lecture material, preparation for laboratory work No 8. Defense of laboratory work No. 7 and 8	8
	Together	78

6. TEACHING METHODS

The learning process in the discipline is based on the use of traditional and modern methods. In particular, lectures are conducted mainly by verbal methods, and laboratory classes are conducted using information technology, master classes, workshops and are aimed at acquiring practical skills in the design and implementation of databases using modern methods of using database design and programming tools, etc.

6. ASSESSMENT FORMS AND METHODS

Current control is carried out during lectures and laboratory classes, as well as on the days of control activities established by the work plan of the discipline. Semester control is carried out in the form of an exam. At the same time, when deriving the final grade, the results of the current control are taken into account.

Each type of work in the discipline is evaluated on a four-point scale. The semester final grade is determined as the weighted average of all types of academic work, completed and passed positively, taking into account the weight coefficient. Weighting coefficients vary depending on the structure of the discipline and the importance of its individual types of work. The final grade in the discipline is set as the arithmetic mean for the entire term. A student who has scored a positive weighted average score for the current work and has not passed the final test is considered underachiever.

When assessing students' knowledge, various means of control are used, in particular: oral examination before admission to laboratory work is carried out at its beginning; assimilation of theoretical material on topics is checked by test control; The quality of performance, acquisition of theoretical knowledge and practical skills is checked by defending each laboratory work and individual task in accordance with the work program of the discipline and the working curriculum.

The grade given for the laboratory lesson consists of the following elements: oral questioning of students before admission to laboratory work; knowledge of theoretical material on the topic; the quality of the protocol and graphic part; the student's ability to justify the constructive decisions made.

The student must work out the missed laboratory lesson in the laboratories of the department within the period established by the teacher with registration in the appropriate journal of the department, but no later than two weeks before the end of theoretical classes in the semester.

When assessing students' knowledge, the teacher is guided by the following criteria.

The grade "excellent" is given to a student who has deeply mastered the design features of software and databases, seams connecting his parts and is able to apply them rationally, knows the methods and knows how to use them when designing a database. The student should not hesitate when modifying the question, should make detailed and generalizing conclusions. An excellent assessment involves a competent, logical presentation of the answer (as in oral, and in writing), high-quality exterior design.

The grade "good" is given to the student for the complete assimilation of the educational material, mastery of the conceptual apparatus, orientation in the studied material, conscious use of knowledge to solve practical problems, competent presentation of the answer, but in the content and form of the answer there were some inaccuracies (errors), unclear formulations of patterns, etc. The student's answer should be based on independent thinking. A student receives a "good" mark for a correct answer with two or three significant errors.

The mark "satisfactory" is deserved by a student who has shown knowledge of the basic educational and program material to the extent necessary for further training and practical activities in the profession, coping with the implementation of practical tasks provided by the program. As a rule, the student's answer is based on the level of reproductive thinking, the student does not know the structure of the course well, makes mistakes in the answer, has mastered and acquired practical skills in database design, but has made inaccuracies, Doesn't have a clear understanding of the relationship between database relationships and attributes when designing a database. Hesitates when answering a modified question, at the same time the student has knowledge that allows him, under the guidance of the teacher, to eliminate inaccuracies in the answer. A student deserves a "satisfactory" mark for incomplete mastery of the program material, but the acquired knowledge and practical skills in the development of databases meet the minimum evaluation criteria.

The grade "unsatisfactory" is given when the student has scattered, unsystematic knowledge, does not know how to distinguish the main and secondary, makes mistakes in the definition of concepts, distorts their content, chaotically and hesitantly presents the material, cannot use knowledge in solving practical problems. As a rule, the grade "unsatisfactory" is given to a student who cannot continue his studies without additional knowledge from the course.

Based on the results of the current control and the final control measure, the final semester grade is set. Based on the analysis of knowledge control, the teacher improves the course of lectures, paying special attention to those sections or topics from which there were the most inaccurate answers, which indicates methodological or other shortcomings in the coverage of these topics or sections.

Similarly, adjustments are made to the methodological manuals on laboratory work, the fundamental issues of designing databases in the performance of laboratory work and their protection are considered in more detail.

The acquisition of theoretical knowledge and practical skills by the student is checked by defending each laboratory work. The grade given for the laboratory lesson consists of the following elements: knowledge of theoretical material on the topic, the quality of laboratory work on the computer. The student must work out the laboratory lesson missed for valid reasons on his own within the established period.

Each type of work is evaluated on a four-point scale: 5, 4, 3, 2. The semester final grade is determined as the weighted average of all types of work, taking into account the following weighting coefficients.

Structuring the discipline by types of work and evaluating the learning outcomes of full-time students in the semester by weighting coefficients

Classroom work								Semester control	
II semester									
Laboratory work No:								Test control	Exam
1	2	3	4	5	6	7	8	TC	
0,4								0,2	0,4

Grading of test items

The thematic test for each student consists of twenty-five (*the number of test items in the test may vary*) test tasks, each of which is evaluated by one point (*there may be another option*). The maximum amount of points a student can score is 25.

Assessment is carried out on a four-point scale.

The correspondence of the points scored for the test task to the grade given to the student is presented in the table below.

Sum of points for the test task	1–13	14–16	17–22	23–25
Score	2	3	4	5

25 minutes are allotted for testing (for closed forms of tests – one minute for each task). The student writes down the correct answers in the answer box. At the same time, all columns for answers must be filled in with numbers corresponding to the correct, in the student's opinion, answers. After 25 minutes, students hand over tasks with answer cards to the teacher. At the next lesson, the teacher announces the test results. The student can also take the test online in the modular environment MOODLE.

If a student has received a negative mark, then he must retake it in accordance with the established procedure, but necessarily before the date of the next control. In the event that the student has not fulfilled the individual discipline plan in the planned time frame without valid reasons, then during the working off the debt with a positive answer, he is given a grade of "satisfactory".

The final semester grade on the national scale and the ECTS scale is set automatically after all grades are entered into the electronic journal. The correlation between the national assessment scale and the ECTS assessment scale is given in Table.

Transition from the national assessment scale to the European one (ECTS)

ECTS assessment	Points	Domestic system	
A	4,75-5,00	5	EXCELLENT - deep and complete mastery of the educational material and identification of relevant skills and abilities
B	4,25-4,74	4	GOOD – complete knowledge of the study material with a few minor errors
C	3,75-4,24	4	GOOD - generally correct answer with two or three significant errors
D	3,25-3,74	3	SATISFACTORY - incomplete mastery of the program material, but sufficient for practical activity in the profession

E	3,00-3,24	3	SATISFACTORY - incomplete mastery of the program material that satisfies the minimum evaluation criteria
FX	2,00-2,99	2	UNSATISFACTORY - unsystematic knowledge and inability to continue training without additional knowledge of the discipline
F	0,00-1,99	2	UNSATISFACTORY - serious further work and re-study of the discipline are required

9. TEACHING AND LEARNING MATERIALS

The educational process in the discipline is fully and in sufficient quantities provided with the necessary educational and methodological literature. Access to the resource: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6508>.

10. RECOMMENDED LITERATURE

1. Форкун Ю. Бойко В. Удосконалення методу матеріалізованих представлень у реінжинірингу бази даних // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2022, № 3 с. 87-91
2. Patni, Jagdish Chandra, et al. Database Management System: An Evolutionary Approach. CRC Press, 2022. – 251 p.
3. SQL and NoSQL Databases. Second Edition. Michael Kaufmann, Andreas Meier/ Springer Cham, 2023. – 254 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27908-9>
4. SQL and NoSQL interview questions. Vishwanathan Narayanan. BPB PUBLICATIONS, [S.l.], 2023. – 178p.
5. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів/ М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 233 с. ISBN 978-966-676-731-1
6. Харів Н. О. X 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н. О. Харів. – Рівне : НУБГП, 2019. – 127 с.
7. Alan Beaulieu Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data/Beaulieu Alan - O'Reilly Media 2020. - 377 pages.
8. Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation, & Management (MindTap Course List) / Coronel Carlos, Morris Steven – Boston, Massachusetts: Cengage Learning – 14th edition, 2022 – 816 p.
9. Ying Bai. SQL Server Database Programming with Visual Basic.NET/Ying Bai – Wiley, 2020– 688p.
10. A workload-driven method for designing aggregate-oriented NoSQL databases. Liu Chen, Ali Davoudian, Mengchi Liu. Data & Knowledge Engineering Volume 142, November 2022, 102089
11. Designing NoSQL databases based on multiple requirement views. Roy-Hubara, Arnon Sturm, Peretz Shoval. Data & Knowledge Engineering Volume 145, May 2023, 102149
12. Security&privacy issues and challenges in NoSQL databases. Sabrina Sicari, Alessandra Rizzardi, Alberto Coen-Porisini. Computer Networks Volume 206, 7 April 2022, 108828
13. A unified metamodel for NoSQL and relational databases. Carlos J. Fernández Candel, Diego Sevilla Ruiz, Jesús J. García-Molina. Information Systems Volume 104, February 2022, 101898

11. INFORMATION RESOURCES

1. MOODLE Learning Platform. Access to the resource <https://msn.khmnu.edu.ua>.
2. University Electronic Library. Access to the resource: <http://library.khmnu.edu.ua>.
3. University Repository. Access to the resource <https://elar.khmnu.edu.ua/home>.