



# СИСТЕМИ БАЗ ДАНИХ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	<i>Цифрові технології в енергетиці</i>
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс
Обсяг дисципліни	4.5 кредити ЄКТС / 135 год -36 год. Лекцій, 18год.- лабораторні роботи, 81год.- самостійна робота.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	м.к.р, РГР, екзамен
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.е.н., доцент, Сегеда Ірина Василівна, Irynaseg@gmail.com, Лабораторні: ст. викладач, Беспала Ольга Миколаївна
Розміщення курсу	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою кредитного модуля є формування у студентів загальних та фахових компетентностей у відповідності до ОПП

ЗК 2	<i>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</i>
ЗК 9	<i>Здатність працювати в команді</i>

ФК 9	<i>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</i>
------	--

В результаті засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПР 10	<i>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.</i>
-------	---

#### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

**Пререквізити дисципліни.** Структура викладання дисципліни побудована таким чином, щоб вивчення дисципліни мало теоретичне та практичне спрямування.

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані студентами в попередні роки навчання за освітньою програмою бакалавра в галузі 12 Інформаційні технології.

Студенти повинні вміти користуватися комп'ютером на рівні адміністратора, вміти працювати з віртуальними машинами (створювати, налаштовувати, модифікувати), базові знання в області теорії множин.

**Постреквізити дисципліни.** Отримані знання при вивченні дисципліни «Веб-технології та веб-дизайн», «Операційні системи». Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, використовуються ними при виконанні дипломної роботи.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Лекційні заняття**

#### **Розділ 1. Мови запитів до баз даних**

- 1.1 Мова SQL.
- 1.2 Робота з індексами.
- 1.3 Вибірка даних із таблиць.

#### **Розділ 2. Інформаційні моделі та системи**

- 2.1 Технологічні можливості систем обробки даних.
- 2.2 Реляційна модель даних.
- 2.3 Проектування структури бази даних, нормалізація відношень БД.

#### **Лабораторні роботи**

1. Створення бази даних, таблиць. Робота з даними
2. Створення бази даних. Доступ користувачів до бази даних
3. Вибірка даних з таблиць. Об'єднання таблиць і запитів
4. Агрегатні функції. Сортування та групування. Обмеження та виведення даних
5. Керування потоками даних
6. Вивчення основ реляційної алгебри. Нормалізації таблиць
7. Перенесення бази даних на хостинг

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Основна література**

1. Берко А.Ю., Верес О.М. Пасічник В.В. (2021) Системи баз даних та знань. Книга 2: Системи управління базами даних та знань. (рек.МОН України), Магнолія.
2. SQL Підручник Електронний ресурс, W3schoolsUA. режим доступу <https://w3schoolsua.github.io/sql/index.html>
3. Alan Beaulieu Learning SQL: Master SQL Fundamentals 3rd Edition. O'reilly Media. 2020. 380 р.
4. Jack Johnson. (2020) Practice C#. NET and SQL SERVER with Accounting System Project: FULL Source Code C# and Database - Advanced Level. Amazon Digital Services LLC KDP Print US.
5. І.В. Сегеда, О.А. Дацюк. Системи баз даних: Комп'ютерний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою "Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем". Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 43с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27252>
6. І.В. Сегеда. Проектування та використання баз даних -1. Комп'ютерний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою "Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем". Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 49с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45902>
7. Сегеда, І. В. Системи баз даних. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр за освітньо-професійною програмою «Цифрові технології в енергетиці» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / І. В. Сегеда, О. М. Беспала ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.06 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 83 с. – Назва з екрана. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61544>
8. Mukesh Negi, Fundamentals of Database Management System: Learn essential concepts of database systems, BPB Publications, (2019)
9. Lisa Friedrichsen et al.(2020) Concepts of Database Management, Cengage Learning.

10. ISO/IEC 9075-1:2023 Information technology — Database languages SQL Part 1: Framework (SQL/Framework)

11. ISO/IEC 9075-2:2023 Information technology — Database languages SQL Part 2: Foundation (SQL/Foundation)

12. ISO/IEC 9075-3:2023 Information technology — Database languages SQL Part 3: Call-Level Interface (SQL/CLI)

### **Додаткова література**

1. Jesper Wisborg Krogh (2020) MySQL 8 Query Performance Tuning: A Systematic Method for Improving Execution Speeds, Apress,

2. Ashwin Pajankar (2020) Learn SQL with MySQL: Retrieve and Manipulate Data Using SQL Commands with Ease, BPB Publications, 132 p.

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Лекційні заняття**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми лекції та перелік основних питань</b>
	<b>Розділ 1. Мови запитів до баз даних</b>
	Тема 1.1. Мова SQL.
1	<i>Лекція 1 Тема: Основні вимоги до систем керування БД. Архітектура БД.</i>
2	<i>Лекція 2 Тема: Поняття ключа. Зв'язки. Контроль цілістності зв'язків.</i>
3	<i>Лекція 3 Тема: Основні терміни реляційних баз даних. Принципи побудови. Поняття інфологічного проектування баз даних. Перетворення існуючої інфологічної моделі даних в даталогічну з формалізацією усіх зв'язків між сутностями.</i>
4	<i>Лекція 4 Тема: Терміни реляційної теорії баз даних. Реляційна модель даних. Проектування моделі предметної області. Діаграма «сутність-зв'язок» (ER). Розширена версія діаграм ER- Enhanced Entity-Relationship (EER) як інструмент для проектування баз даних із моделями високого рівня.</i>
5	<i>Лекція 5 Тема: Аналіз предметної області та виявлення певних елементів для інфологічного проектування. Перелік існуючих взаємозв'язків між відношеннями. Побудова діаграми прецедентів.</i>
6	<i>Лекція 6 Тема: Створення таблиць. Обмеження на дані. Модифікація таблиць. Внесення та зміна даних. Маніпуляції з таблицями. Модифікації даних. Створення таблиць. Обмеження на дані. Видалення даних.</i>
	1.2 Робота з індексами
7	<i>Лекція 7 Тема: Складні запити. Визначення запиту. Предикати. Усунення надлишковості вибраних даних. Уточнення запиту за допомогою предикатів.</i>
8	<i>Лекція 8 Тема: Групування записів за значеннями одного або декількох стовпців. Упорядкування результатної таблиці. Використання агрегатних функцій. Використання підзапитів. Використанням кванторів. Підзапити і агрегатні функції. Зв'язані (корельовані) підзапити. Не корельовані підзапити.</i>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
	1.3 Вибірка даних із таблиць.
9	<i>Лекція 9 Тема:</i> Формування складних SQL-запитів. Вибірка даних з таблиць. Операції з'єднання таблиць. Використання теоретико-множинних операцій
	<b>Розділ 2. Інформаційні моделі та системи</b>
	2.1 Технологічні можливості систем обробки даних.
10	<i>Лекція 10 Тема:</i> Вираз CASE - умовний оператор мови SQL. Конструкція CASE. Функції: IIF, CHOOSE, COALESCE Використання виразу CASE у вибірках даних.
11	<i>Лекція 11 Тема:</i> Віртуальні таблиці (view – представлення). Базові та віртуальні таблиці. Створення віртуальних таблиць. Типи віртуальних таблиць. Модифікація даних у віртуальних таблицях. Зміна схеми бази даних і віртуальні таблиці.
	2.2 Реляційна модель даних.
12	<i>Лекція 12 Тема:</i> Реляційна алгебра. Оператори реляційної алгебри. Операції реляційної алгебри. Замкнутість реляційної алгебри. Обмеження на операції. Застосування реляційної алгебри в роботі з БД.
13	<i>Лекція 13 Тема:</i> Оптимізація запитів до бази даних. Індесування таблиць бази даних. Оптимізація структури індесів. Багатопоточність пошуку. Зменшення загальної кількості індесів. Показник «корисності» індесу.
	2.3 Проектування структури бази даних, нормалізація відношень БД.
14	<i>Лекція 14 Тема:</i> Нормалізація даталогічної моделі. Нормальні форми: 1-6. Нормалізація відношень. Денормалізація. Випадки застосування денормалізації. Наслідки денормалізації.
15	<i>Лекція 15 Тема:</i> База знань. Загальні поняття. Продукційна модель знань. Семантична модель знань.
16	<i>Лекція 16 Тема:</i> Модульна контрольна робота На контрольну роботу виноситься весь попередній матеріал, що включає базові поняття реляційної теорії баз даних та конструкцію мови SQL у загальному вигляді. Завдання включають теоретичну та практичну частини, а також додаткове завдання, в разі вчасного відпрацювання основних питань.
16	Лекція 16 Тема: Розподілені системи. CAP теорема. Застосування на практиці CAP теореми.
17	<i>Лекція 17 Тема:</i> Засоби MySQL при роботі з інтернет базами даних. SQL-ін'єкція. Основні типи ін'єкцій. Перенесення БД на хостинг.
18	<i>Лекція 18 Тема:</i> Хмарні технології. Характеристики хмарних обчислень. Моделі хмарного розміщення та їх класифікація. Переваги та недоліки. Типи хмарних СУБД.

## Лабораторні роботи

№	Лабораторні роботи	Кількість ауд. годин
1	Створення бази даних, таблиць. Робота з даними Навчитися створювати БД та редагувати дані засобами SQL	2
2	Створення бази даних. Доступ користувачів до бази даних. Навчитися проектувати та створювати БД з різними правами доступу користувачів. Освоїти основні етапи проектування та особливості розробки діаграми EER	4
3	Вибірка даних з таблиць. Об'єднання таблиць і запитів Навчитися робити вибірки з різних таблиць за умовами	2
4	Агрегатні функції. Сортування та групування. Обмеження та виведення даних Навчитися створювати аналітичні запити з БД	2
5	Керування потоками даних Навчитися використовувати функції та оператори керування потоками даних	2
6	Вивчення основ реляційної алгебри (РА). Нормалізації таблиць. Вивчення та застосування базових операцій реляційної алгебри. Нормалізація відношень у реляційних моделях даних. Денормалізація баз даних.	4
7	Перенесення бази даних на хостинг Навчитися переносити БД на хостинг	2

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (81 година) передбачає підготовку до аудиторних занять та контрольних заходів.

Розподіл годин СРС: підготовка до іспиту – 30 годин; підготовка до лекцій: 8 годин (1 година на кожну лекцію, починаючи з другої); підготовка до лабораторних робіт: 10,5 годин (1.5 години на кожну); підготовка до РГР – 15 годин; підготовка до МКР – 4 години, опанування додаткової літератури- 13,5 годин.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій, а також відсутність на них, не оцінюється. Відвідування лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;

При захисті лабораторних робіт студент має продемонструвати розроблений програмний код та результати його виконання на тестових прикладах, як заздалегідь підготованих, так і запропонованих викладачем. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Рейтинг студента з освітнього компонента розраховується зі 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за виконання лабораторних робіт (7 робіт), РР та МКР.

Максимальна кількість стартових балів дорівнює:

5 балів №1, №2, №3, №7(лабораторні роботи) + 10 балів №4, №5, №6 (лабораторні роботи) +5 (МКР)+ 5 (РР) = 60 балів.

2. Критерії нарахування балів:

2.1 Ваговий бал за виконання лабораторних робіт 1,2,3,7 складає 5 балів.

Критерії нарахування балів за лабораторну роботу:

1. Повнота відповіді на теоретичні питання 2 бали.

2. Працююча програма, але неповна відповідь при захисті 3 бали.

Мінімальна кількість для зарахування лабораторної роботи складає 3 бали.

2. Ваговий бал за виконання лабораторних робіт 4,5,6 складає 10 балів.

Критерії нарахування балів за лабораторну роботу:

1. Повнота відповіді на теоретичні питання 9 бали.

2. Працююча програма, але неповна відповідь при захисті 7 бали.

Мінімальна кількість для зарахування лабораторної роботи складає 7 балів.

2.2 Максимальна кількість балів за розрахункову роботу дорівнює 5 балам.

Розрахункова робота оцінюється таким чином:

1. Використання прийомів датового проектування реляційних БД – 3 бали.

2. Є певні недоліки у виконанні програми роботи – 2 бали.

2.3 Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює 5 балам.

Модульна контрольна робота оцінюється таким чином:

1. Коректність та повнота відповіді на 2 теоретичних питання – 3 бали (по 1.5 балів за кожне теоретичне питання).

2. Повне виконання практичного прикладу – 2 бали (по 1 балу за кожний приклад).

Умови допуску до екзамену: зарахування всіх лабораторних робіт, мінімальна кількість набраних балів – 33 ( 60%).

3. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Ваговий бал кожного питання та завдання – 15.

Максимальна кількість балів за складання екзамену дорівнює

$$15 \text{ балів} \times 3 = 40 \text{ балів.}$$

Теоретична частина оцінюється таким чином:

- правильна чітко викладена, повна відповідь – (не менше 90% потрібної інформації) – 14-15 балів;

- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 11-13 балів;

- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 9-10 балів;

- незадовільна відповідь – 0 балів.

Практичне завдання оцінюється таким чином:

- повне, безпомилкове розв'язування завдання – 9-10 балів;

- повне, розв'язування завдання із несуттєвими невідповідностями – 6-8 балів;

- завдання виконане з певними недоліками – 4-6 балів;

- завдання не виконано – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за відповіді на екзамен переводиться в оцінку за освітній компонент згідно з таблицею.

Рейтингові бали	Оцінка ECTS	Визначення	Традиційна оцінка
95...100	A	Відмінно	Відмінно
85...94	B	Дуже добре	Добре
75...84	C	Добре	

65...74	D	Задовільно	Задовільно
60...64	E	Достатньо	
50...59	FX	Незадовільно	
менше 50	F	Не допущено (потрібна додаткова робота)	

**Дистанційне навчання** Можливе синхронне дистанційне навчання з використанням платформ для відео-конференцій та освітньої платформи для дистанційного навчання в університеті.

**Інклюзивне навчання** Допускається

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Стартові бали можуть бути перезараховані як результати навчання, одержані в неформальній освіті, за наявності у студента сертифікату проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою, викладач закриває відповідну частину курсу (лабораторні чи лекції). В якості прикладу опанування фундаментальними основами можна взяти курс Justin Solomon <https://www.youtube.com/c/justinmsolomon/featured>

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент, к.е.н., доцент, Сегеда Ірина Василівна, асистент Беспала Ольга Миколаївна

**Ухвалено** кафедрою ЦТЕ (протокол № 20 від 10.05.23)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 26.05.23)