



# 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 весняний семестр  |
| Обсяг дисципліни                                  | 4.5 кредити ЄКТС / 135 год -36 год. Лекцій, 18год.- лабораторні роботи, 81год.- самостійна робота.                         |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | Екзамен  |
| Розклад занять                                    | <a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>  |
| Мова викладання                                   | Українська   |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Лектор: к.е.н., доцент, Сегеда Ірина Василівна, Irynaseg@gmail.com,<br>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 вивчення та результати навчання

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

|       |   |
|-------|---|
| ЗК 1  | <i>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</i>                     |
| ЗК 2  | <i>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</i>                      |
| ЗК 3  | <i>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності</i> |
| ЗК 9  | <i>Здатність працювати в команді</i>  |
| ЗК 13 | <i>Здатність діяти на основі етичних міркувань</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 1  | <i>Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</i>            |
| 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</i> |

|   |
|---|
| <i>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 «Моделювання та аналіз програмного забезпечення», «Проектування систем з розподіленими базами даних», «Постреляційні бази даних». 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 Електроний 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 p.
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**

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань  |
|-------|---|
|       | <b>Розділ 1. Мови запитів до баз даних</b>  |
|       | Тема 1.1. Мова SQL.   |
| 1     | <i>Лекція 1 Тема:</i> Основні вимоги до систем керування БД. Архітектура БД.  |
| 2     | <i>Лекція 2 Тема:</i> Поняття ключа. Зв'язки. Контроль цілісності зв'язків.   |
| 3     | <i>Лекція 3 Тема:</i> 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.  |
| 4     | <i>Лекція 4 Тема:</i> 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. |

| № з/п   | Назва теми лекції та перелік основних питань  |
|---|---|
| 5   | <i>Лекція 5 Тема:</i> Аналіз предметної області та виявлення певних елементів для інфологічного проектування. Перелік існуючих взаємозв'язків між відношеннями. Побудова діаграми прецедентів.  |
| 6   | <i>Лекція 6 Тема:</i> Створення таблиць. Обмеження на дані. Модифікація таблиць. Внесення та зміна даних. Маніпуляції з таблицями. Модифікації даних. Створення таблиць. Обмеження на дані. Видалення даних.  |
| 1.2 Робота з індексами  |   |
| 7   | <i>Лекція 7 Тема:</i> Складні запити. Визначення запиту. Предикати. Усунення надлишковості вибраних даних. Уточнення запиту за допомогою предикатів.  |
| 8   | <i>Лекція 8 Тема:</i> 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. |
| 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. Індекссування таблиць бази даних. Оптимізація структури індексів. Багатопоточність пошуку. Зменшення загальної кількості індексів. Показник «корисності» індексу.   |
| 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.   |

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань   |
|-------|--|
| 16    | <i>Лекція 16 Тема:</i> Модульна контрольна робота<br>На контрольну роботу вноситься 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 | Комп'ютерний практикум 1. Створення бази даних, таблиць. Робота з даними<br>Навчитися створювати БД та редагувати дані засобами SQL  | 2                    |
| 2 | Комп'ютерний практикум 2. Створення бази даних. Доступ користувачів до бази даних.<br>Навчитися проектувати та створювати БД з різними правами доступу користувачів. Освоїти основні етапи проектування та особливості розробки діаграми EER | 4                    |
| 3 | Комп'ютерний практикум 3. Вибірка даних з таблиць. Об'єднання таблиць і запитів<br>Навчитися робити вибірки з різних таблиць за умовами  | 2                    |
| 4 | Комп'ютерний практикум 4. Агрегатні функції. Сортування та групування.<br>Обмеження та виведення даних<br>Навчитися створювати аналітичні запити з БД  | 2                    |
| 5 | Комп'ютерний практикум 5. Керування потоками даних<br>Навчитися використовувати функції та оператори керування потоками даних  | 2                    |
| 6 | Комп'ютерний практикум 6. Вивчення основ реляційної алгебри (РА). Нормалізації таблиць.<br>Вивчення та застосування базових операцій реляційної алгебри. Нормалізація відношень у реляційних моделях даних. Денормалізація баз даних.        | 4                    |
| 7 | Комп'ютерний практикум 7. Перенесення бази даних на хостинг<br>Навчитися переносити БД на хостинг  | 2                    |

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (81 година) передбачає підготовку до аудиторних занять та контрольних заходів, підготовка вхідних даних до лабораторних робіт.

Розподіл годин СРС: підготовка до іспиту – 41 година; підготовка до лабораторних робіт – 2 години; підготовка до МКР – 8 години; підготовка до лекції – 1 година.

## Політика та контроль

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

Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорних обставин).

В разі пропущення занять з поважних причин викладач надає можливість студенту виконати усі або деякі лабораторні завдання (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі пропущення занять без поважних причин, а також через порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент може отримати 80% від максимальної оцінки відповідне завдання.

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.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають лабораторні роботи у відповідні терміни (на кожен лабораторну роботу відводиться два тижні для здачі),
- пишуть модульну контрольну роботу, контрольні роботи пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі викладачу;
- повинні позитивно закрити дві атестації (в кінці березня та в середині травня),
- заохочувальні бали виставляються за: активну участь на лекціях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць; презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.
- по закінченні навчального процесу складають екзамен.

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*

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що отримуються: за 7 основних лабораторних робіт та модульну контрольну роботу.

Семестровим контролем є іспит.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Виконання та захист лабораторної роботи залежить від її складності:

- лабораторна робота №1, №2, №3, №7 – 5 балів
- повне виконання, повна відповідь при захисті 5;
- працююча програма, але неповна відповідь при захисті 3-4;

- непрацююча програма (в тому числі неспроможність виконати додаткове завдання), роботу не зараховано 0.

• лабораторна робота №4, №5, №6, – 10 балів

- повне виконання, повна відповідь при захисті 10;

- працююча програма, але неповна відповідь при захисті (повна відповідь при захисті, але в програмі є некритичні помилки) 3...5;

- непрацююча програма (в тому числі неспроможність виконати додаткове завдання), роботу не зараховано 0.

Штрафні бали призначаються за:

1) несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) виконання завдання комп'ютерного практикуму – 1 бали;

2) ненадану або невірну відповідь на запитання – 1 бали.

2. Контрольна робота:

- повне виконання завдання 9...10;

- неповне виконання завдання (є неприципові помилки, неточності) 6...8;

- неповне виконання завдання (є принципові помилки) 3...5;

- незадовільне виконання завдання 0...2.

Розрахунок шкали рейтингу ( $R = RC + RE + R3 + RP$ , де RC - сума балів,

отриманих під час семестру; RE - бали, отримані під час іспиту; R3 —

заохочувальні бали за виконання творчих завдань: RP -

штрафні бали за несвоєчасну здачу робіт, ):

$RC = 4 \times 5 + 3 \times 10 + 10 = 60$

$RE \leq 40$

Для отримання студентом відповідної семестрової оцінки його рейтинг має

бути:

| 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) |                   |

Необхідною умовою допуску до іспиту є: зарахування 7 основних

Лабораторних робіт, а також попередній рейтинг не менше 50% від

максимально можливого попереднього рейтингу –  $60 \times 0,5 = 30$  балів.

**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)