

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із науково-педагогічної  
роботи \_\_\_\_\_

О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**БАЗИ ДАНИХ.**  
**МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЄКТУВАННЯ СУЧАСНИХ БАЗ ДАНИХ**


Ступінь магістра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 122 Комп'ютерні науки


Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник: Кузьма Катерина Теодозіївна, старший викладач кафедри інформаційних технологій, кандидат технічних наук  (Кузьма К.Т.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій  
Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  (Зосімов В.В.)  
«26» серпня 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОПП «Комп'ютерні науки», магістерський рівень  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри інформаційних технологій  (Борисенко В.Д.)

## **Анотація**

Проектування, розробка, використання баз даних є важливими процесами інформаційних технологій, оскільки саме бази даних забезпечують функції зберігання й обробки інформації в комп'ютерних системах. Тому питання вивчення, дослідження цих процесів на сучасному рівні інформаційних технологій заслуговують на увагу спеціалістів з комп'ютерних технологій.

Дисципліна «Методологія проектування сучасних баз даних» є нормативною дисципліною спрямованою на формування знань та умінь з логічного й фізичного проектування баз даних з використанням сучасного програмного забезпечення.

**Ключові слова:** методологія проектування, проектування баз даних, Case-технології, AllFusion Erwin Data Modeler, Rational Rose.

## **Abstract**

The design, development, use of databases are important processes of information technology, because databases provide the functions of storing and processing information in computer systems. Therefore, the study, study of these processes at the modern level of information technology deserve the attention of computer technology specialists.

Discipline "Methodology of designing modern databases" is a normative discipline aimed at developing knowledge and skills in logical and physical database design using modern software.

**Keywords:** design methodology, database design, Case-technologies, AllFusion Erwin Data Modeler, Rational Rose.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, освітній ступінь              | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|---|--------------------------------------|
|  |   | <i>денна форма навчання</i>          |
| Кількість кредитів – 5   | Галузь знань:<br>12 Інформаційні технології | Нормативна                           |
| Загальна кількість годин – 150   | Спеціальність:<br>122 Комп'ютерні науки     | <b><i>Семестр</i></b>                |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання – підготовка реферату та презентації за професійною тематикою  |   | 1-й                                  |
|  |   | <b><i>Лекції</i></b>                 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: 4 аудиторних – 8 самостійної роботи студента   | Ступінь:<br>магістра                        | 26                                   |
| Електронна адреса дистанційного курсу на платформі Moodle:<br><i><a href="http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=31">http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=31</a></i> |   | <b><i>Практичні, семінарські</i></b> |
|  |   | -                                    |
|  |   | <b><i>Лабораторні</i></b>            |
|  |   | 24                                   |
|  |   | <b><i>Самостійна робота</i></b>      |
|  |   | 100                                  |
|  | Вид контролю: екзамен                       |                                      |

Мова навчання – українська.

### **Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання: 50 год. – аудиторні заняття, 100 год. – самостійна робота (33% / 67%).

## 2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

**Мета курсу:** вивчення теоретичних основ методології проектування сучасних баз даних та набуття практичних навичок з проектування баз даних із застосуванням Case-засобів та розробки програмних додатків, що орієнтовані на використання сучасних баз даних.

### **Завдання курсу:**

- розкрити сутність методології проектування баз даних;
- вивчити етапи методології проектування;
- забезпечити практичні навички роботи з логічного та фізичного проектування баз даних із застосуванням Case-засобів AllFusion Erwin Data Modeler та Rational Rose.
- вивчення засад мови XML;
- забезпечити практичні навички роботи з об'єктно-орієнтованими БД, геоінформаційними СУБД, XML-орієнтованими СУБД (PostgreSQL, MS SQL Server, eXist, MySQL).

**Передумови для вивчення дисципліни:** Дисципліна «Бази даних. Методологія проектування сучасних баз даних» належить до циклу професійно-практичної підготовки студентів і базується на вивченні дисциплін «Програмування», «Технології проектування програмних систем», «Організація баз даних».

Навчальна дисципліна складається з 6-ти кредитів.

### **Програмні результати навчання:**

ПР10. Володіти принципами розробки великих та середніх програмних систем, сучасних гнучких методологій та практики у колективній розробці програмного забезпечення.

ПР11. Володіти знаннями про технологію створення програмних продуктів, базові стратегії розробки програмних продуктів, етапи розробки програмних засобів, методи проектування програмних засобів, інструментальні засоби проектування, правила оформлення діаграм; опису предметної області проєктованої програмної системи; об'єктного аналізу та будування моделі системи за допомогою діаграм; Розробляти статичну структуру моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування.

ПР12. Застосовувати знання в розробці сучасних мобільних технологій програмування, операційних систем; системного аналізу, моделювання систем, методів тестування ПЗ в професійній діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими *компетентностями*:

### **Фахові:**

ФК6. Здатність проєктувати логічні та фізичні моделі баз даних, запити до них та використовувати різноманітні системи керування базами даних.

ФК7. Здатність застосовувати методи та інструментальні засоби для проектування веб-застосувань.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Кредит 1. Введення в методологію проєктування.**

#### **Тема 1. Концепція баз даних**

Вимоги, що висуваються до БД. Концепція побудови БД. Методологія побудови БД. Методологія проєктування БД. Методологія використання БД.

#### **Тема 2. Методологія функціонального моделювання та моделювання потоків даних (RAD, SADT, DFD).**

Методологія RAD

Структурний підхід до проєктування ІС. Сутність структурного підходу. Методологія функціонального моделювання SADT. Склад функціональної моделі. ієрархія діаграм. Типи зв'язків між функціями. Моделювання потоків даних (процесів). зовнішні сутності. Системи і підсистеми. процеси. накопичувачі даних. потоки даних. Побудова ієрархії діаграм потоків даних. Найбільш перспективні технології розробки ІС .

### **Кредит 2. ER-діаграми. Методологія IDEF1X**

#### **Тема 3. Сучасні напрямки розвитку БД. Автоматизація проєктування. Аналіз якості баз даних**

Класичний підхід до проєктування. Однокористувацький режим. Багатокористувацький режим. Сучасний підхід до проєктування. Автоматизація проєктування.

Функціональна придатність інформації бази даних. Коректність або достовірність даних. Захищеність інформації. Надійність. Практичність. Ресурсна економічність.

#### **Тема 4. Моделювання даних. Модель «сутність-зв'язок».**

Понятійна основа. Позначення для сутностей та зв'язків. Властивості зв'язків. Додаткові елементи моделі. Математична модель сутностей та зв'язків.

Проєктування БД на основі семантичних об'єктних моделей.

### **Кредит 3. Проєктування сучасних БД.**

#### **Тема 5. Об'єктно-орієнтовані БД. Концептуальне проєктування БД із застосуванням UML.**

Особливості проєктування сучасних баз даних. Об'єктно-орієнтовані СУБД. Концептуальне проєктування реляційних баз даних з використанням мови UML.

#### **Тема 6. XML-орієнтовані БД.**

Виникнення XML як мови. Переклад з реляційної мови на мову XML та навпаки. XML як модель даних. XML-орієнтовані БД. Діна та метаданні в XML-орієнтованих БД. XML-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані БД. XML-орієнтовані БД як КХД.

### **Кредит 4. Сучасні БД.**

## **Тема 7. Патерни проєктування БД.**

Структурні патерни: Репозиторій. Клієнт / сервер. Об'єктно - орієнтований, Модель предметної області (Domain Model), модуль таблиці (Data Mapper). Багаторівнева система (Layers) або абстрактна машина Потіки даних (конвеєр або фільтр)

Патерни, які забезпечують взаємодію з БД: Активна запис (Active Record). Одиниця роботи (Unit Of Work). Завантаження на вимогу (Lazy Load). Колекція об'єктів (Identity Map). Безліч записів (Record Set). Спадкування з однією таблицею (Single Table Inheritance). Спадкування з таблицями для кожного класу (Class Table Inheritance). Оптимістична автономна блокування (Optimistic Offline Lock). Відображення за допомогою зовнішніх ключів. Відображення за допомогою таблиці асоціацій (Association Table Mapping). Песимістична автономна блокування (Pessimistic Offline Lock). Поле ідентифікації (Identity Field). Перетворювач даних (Data Mapper). Сохранение сеансу на стороні клієнта (Client Session State). Сохранение сеансу на стороні сервера (Server Session State). Шлюз запису даних (Row Data Gateway). Шлюз таблиці даних (Table Data Gateway)

### **Кредит 5. Перспективи розвитку БД**

## **Тема 8. Перспективи розвитку баз даних та технологій доступу до них**

Хмарні технології. Переваги хмарних сховищ даних. Загальнодоступні та приватні сховища даних. Гібридні "хмари". Хмарні сховища Microsoft SQL Azure, Amazon Relational Database Service та Google Cloud Storage.

Бази даних NoSQL Сфери використання баз даних SQL і NoSQL. Сховище «ключ-значення». Bigtable-подібні бази даних. Документо-орієнтоване сховище. Графова база даних. Структури даних і їх типи. Запити. Масштабованість. Надійність. Підтримка. Зберігання та доступ до складних структур даних. Сфери використання та можливості баз даних MongoDB. Доступ до даних, що зберігаються у базах даних NoSQL. Розробка застосувань з MongoDB.

Технології Hadoop і Apache Spark в Big Data. Поняття великих даних. Набір ознак VVV (volume, velocity, variety). Джерела великих даних. Технології роботи з великими даними. Призначення технології Hadoop. Розподілена файлова система HDFS. Технології обробки даних MapReduce та YARN. Apache Spark як технологія для виконання швидких обчислень на кластерах. Програмні інтерфейси для мов Java, Scala, Python.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви кредитів і тем  | Кількість годин |              |   |           |     |            |
|---|-----------------|--------------|---|-----------|-----|------------|
|   | усього          | у тому числі |   |           |     |            |
|   |                 | л            | п | лаб       | інд | ср         |
| 1   | 2               | 3            | 4 | 5         | 6   | 7          |
| <b>Кредит 1. Введення в методологію проєктування.</b>   |                 |              |   |           |     |            |
| Тема 1. Концепція баз даних   | 14              | 2            |   | 2         |     | 10         |
| Тема 2. Методологія функціонального моделювання та моделювання потоків даних (RAD, SADT, DFD) | 16              | 2            |   | 2         |     | 12         |
| <b>Усього:</b>  | <b>30</b>       | <b>4</b>     |   | <b>4</b>  |     | <b>22</b>  |
| <b>Кредит 2. ER-діаграми. Методологія IDEF1X</b>  |                 |              |   |           |     |            |
| Тема 3. Сучасні напрямки розвитку БД. Автоматизація проєктування. Аналіз якості баз даних     | 14              | 2            |   | 2         |     | 10         |
| Тема 4. Моделювання даних. Модель «сутність-зв'язок». Методологія IDEF1X                      | 16              | 4            |   | 4         |     | 8          |
| <b>Усього:</b>  | <b>30</b>       | <b>6</b>     |   | <b>6</b>  |     | <b>18</b>  |
| <b>Кредит 3. Проєктування сучасних БД.</b>  |                 |              |   |           |     |            |
| Тема 5. Об'єктно-орієнтовані БД. Концептуальне проєктування БД із застосуванням UML           | 15              | 4            |   | 2         |     | 9          |
| Тема 6. XML-орієнтовані БД  | 15              | 2            |   | 4         |     | 9          |
| <b>Усього:</b>  | <b>30</b>       | <b>6</b>     |   | <b>6</b>  |     | <b>18</b>  |
| <b>Кредит 4. Сучасні БД</b>   |                 |              |   |           |     |            |
| Тема 7. Патерни проєктування БД   | 30              | 6            |   | 4         |     | 20         |
| <b>Усього:</b>  | <b>30</b>       | <b>6</b>     |   | <b>4</b>  |     | <b>20</b>  |
| <b>Кредит 5. Перспективи розвитку БД</b>  |                 |              |   |           |     |            |
| Тема 8. Перспективи розвитку баз даних та технологій доступу до них                           | 30              | 4            |   | 4         |     | 22         |
| <b>Усього:</b>  | <b>30</b>       | <b>4</b>     |   | <b>4</b>  |     | <b>22</b>  |
| <b>Усього годин:</b>  | <b>150</b>      | <b>26</b>    |   | <b>24</b> |     | <b>100</b> |



#### 4. Теми лекційних занять

| № з/п   | Назва теми  | Кількість годин |
|---|---|-----------------|
| <b>Кредит 1. Введення в методологію проєктування.</b> |   |                 |
|   | Тема 1. Концепція баз даних   | 2               |
|   | Тема 2. Методологія функціонального моделювання та моделювання потоків даних (RAD, SADT, DFD) | 2               |
| <b>Кредит 2. ER-діаграми. Методологія IDEF1X</b>      |   | 0               |
|   | Тема 3. Сучасні напрямки розвитку БД. Автоматизація проєктування. Аналіз якості баз даних     | 2               |
|   | Тема 4. Моделювання даних. Модель «сутність-зв'язок».   | 4               |
| <b>Кредит 3. Проєктування сучасних БД.</b>            |   | 0               |
|   | Тема 5. Об'єктно-орієнтовані БД. Концептуальне проєктування БД із застосуванням UML           | 4               |
|   | Тема 6. XML-орієнтовані БД  | 2               |
| <b>Кредит 4. Сучасні БД</b>                           |   | 0               |
|   | Тема 7. Патерни проєктування БД   | 6               |
| <b>Кредит 5. Перспективи розвитку БД</b>              |   | 0               |
|   | Тема 8. Перспективи розвитку баз даних та технологій доступу до них.                          | 4               |
| <b>Усього:</b>  |   | <b>26</b>       |

#### 5. Теми лабораторних занять

| № з/п   | Назва теми   | Кількість годин |
|---|--|-----------------|
| <b>Кредит 1. Введення в методологію проєктування.</b> |  | 0               |
| 1.  | Тема 1. Практичне застосування методології IDEF1X                        | 2               |
| 2.  | Тема 2. Створення логічної моделі БД у середовищі ERWin                  | 2               |
| <b>Кредит 2. ER-діаграми. Методологія IDEF1X</b>      |  | 0               |
| 3.  | Тема 3. Створення фізичної моделі БД у середовищі ERWin                  | 2               |
| 4.  | Тема 4. Проєктування БД. Створення звітів у ERWin.                       | 4               |
| <b>Кредит 3. Проєктування сучасних БД.</b>            |  | 0               |
| 5.  | Тема 5. Використання CASE-технології в розробці програмного забезпечення | 2               |
| 6.  | Тема 6. Введення в XML. DTD схеми.                                       | 2               |
| 7.  | Тема 6. Простори імен та XML-схеми                                       | 2               |
| <b>Кредит 4. Сучасні БД</b>                           |  | 0               |
| 8.  | Тема 7. Робота з EntityFramework   | 6               |
| <b>Кредит 5. Перспективи розвитку БД</b>              |  | 0               |
| 9.  | Тема 8. Робота з базою даних MongoDB                                     | 2               |
| 10.   | Тема 8. MongoDB та PHP   | 2               |
| <b>Усього:</b>  |  | <b>26</b>       |

## 6. Самостійна робота

| № з/п   | Назва теми  | Кількість годин |
|---|---|-----------------|
| <b>Кредит 1. Введення в методологію проєктування.</b> |   |                 |
|   | Тема 1. Концепція баз даних   | 10              |
|   | Тема 2. Методологія функціонального моделювання та моделювання потоків даних (RAD, SADT, DFD) | 12              |
| <b>Кредит 2. ER-діаграми. Методологія IDEF1X</b>      |   |                 |
|   | Тема 3. Сучасні напрямки розвитку БД. Автоматизація проєктування. Аналіз якості баз даних     | 10              |
|   | Тема 4. Моделювання даних. Модель «сутність-зв'язок». Методологія IDEF1X                      | 8               |
| <b>Кредит 3. Проєктування сучасних БД.</b>            |   |                 |
|   | Тема 5. Об'єктно-орієнтовані БД. Концептуальне проєктування БД із застосуванням UML           | 9               |
|   | Тема 6. XML-орієнтовані БД  | 9               |
| <b>Кредит 4. Сучасні БД</b>                           |   |                 |
|   | Тема 7. Патерни проєктування БД   | 20              |
| <b>Кредит 5. Перспективи розвитку БД</b>              |   |                 |
|   | Тема 8. Перспективи розвитку баз даних та технологій доступу до них.                          | 22              |
| <b>Усього:</b>  |   | <b>100</b>      |

## 7. Індивідуальне науково-дослідне завдання

Науково-дослідне завдання передбачає дослідження сучасного стану справ по темі зі списку нижче. У процесі дослідження готується друкований звіт, який здається в якості результату. Матеріали, розроблені в рамках завдання, надаються на захист в електронному та друкованому вигляді. Захист проходить в аудиторії на останньому лекційному занятті (виступ, підкріплене демонстрацією електронної презентації).

Вимоги до оформлення звіту наступні: Текст набирається шрифтом розміру з інтервалом не більше 1.5. Обсяг звіту не менше 20 сторінок. Звіт повинен мати наступну структуру:

1. Титульний лист
  2. Зміст
  3. Список основних скорочень.
  4. Основний текст (рекомендується розбиття на наступні частини - огляд (введення), детальний опис і можливості, порівняння з аналогами, практичні приклади, висновок)
  5. Література (не менше 7 найменувань)
- Орієнтовний перелік тем дослідного завдання:
1. Шаблони проєктування баз даних.
  2. Розподілені БД. Нові вимоги, які висуваються до БД.
  3. Оптимізація запитів.
  4. Індокси та їх оптимізація.
  5. Збережені процедури та тригери у проєктуванні БД.
  6. Огляд методологій графічного аналізу.

7. Програмні інструменти проектування та управління проектами.
8. ARIS огляд методології.
9. Методологія Test Driven Development.
- 10.Огляд методології SCRUM.
- 11.RUP та MSF порівняння, відмінності, переваги та недоліки.

## 8. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| ОЦІНКА<br>ECTS | СУМА<br>БАЛІВ | ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ |                      |
|----------------|---------------|-------------------------------|----------------------|
|                |               | екзамен                       | залік                |
| A              | 90-100        | 5 (відмінно)                  | 5/відм./зараховано   |
| B              | 80-89         | 4 (добре)                     | 4/добре/ зараховано  |
| C              | 65-79         |                               |                      |
| D              | 55-64         | 3 (задовільно)                | 3/задов./ зараховано |
| E              | 50-54         |                               |                      |
| FX             | 35-49         | 2 (незадовільно)              | Не зараховано        |

**Форми поточного та підсумкового контролю.** Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань. Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання лабораторних робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (екзамен) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу дисципліни.

*Критерії оцінювання відповідей на лабораторних заняттях:*

*Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.*

*Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.*

*Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.*

*Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.*

*Студенту виставляється задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.*

Кількість балів у кінці семестру повинна складати від 250 до 500 балів (за 5 кредити), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

### Розподіл балів, які отримують студенти

| Лабораторні роботи, поточне тестування/опитування |         |             | Контрольні роботи | Самостійна робота | Накопичувальні бали/ Сума |
|---|---------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| Тема 1-4  | Тема5-6 | Тема7-Тема8 | 100               | 100               | 500/100*                  |
| 100   | 100     | 100         | (2*50)            | (2*50)            |                           |

**\*Примітка.** Коефіцієнт для іспиту – 0,6. Іспит оцінюється в 40 б.

### 9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

### 10. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної

комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання екзамену.

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. «Бази даних: проектування та реалізація». Погромська Г.С., Махровська Н.А. Розглянуто навчально-методичною комісією мех.-мат. ф-ту (протокол №9 від 07.05.2019 р.) та вченою радою мех.-мат. ф-ту (протокол №12 від 08.05.2019 р.).

2. Погромська Г. С. Побудова запитів на мові SQL: навчальний посібник. Миколаїв: Іліон, 2015. 136 с.

3. Петров Г.А., Тихов С.В., Яковлев В.П. Базы данных: учебное пособие. СПб.: СПбГТУ РП, 2015. 74 с.

4. Попова-Коварцева Д.А., Сопченко Е.В. Основы проектирования баз данных. Учебное пособие. Самара: Самарский университет, 2019. 112 с.

5. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник. Москва: Юрайт, 2016. 214 с.

6. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних: Навчальний посібник. Ужгород: електронне видання УжНУ, 2018. 118 с.

### **Допоміжна**

1. Cheema Muhammad Aamir, Zhang Wenjie (Ed). Databases Theory and Applications. Springer, 2016. 507 p.

2. Новиков Б.А., Горшкова Е.А. Основы технологий баз данных. М.: ДМК Пресс, 2019. 240 с.

3. Волк В.К. Базы данных. Часть 1. Проектирование и программирование. Курган: Курганский государственный университет, 2018. 178 с.

## **12. Інформаційні ресурси**

1. Руководство по MS SQL Server 2017 - <https://metanit.com/sql/sqlserver/>

2. Руководство по проектированию реляционных баз данных - <https://metanit.com/sql/tutorial/>

3. <http://www.ca.com/Solutions/>

4. <http://www-306.ibm.com/software/rational/>

5. Офіційний сайт БД eXistdb: <http://exist-db.org/>