

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ**

**Кафедра теорії та технології програмування**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана  
з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Кашпур О.Ф.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕОРІЯ ТАБЛИЧНИХ АЛГЕБР**

**для студентів**

галузь знань **12 «Інформаційні технології»**  
*(шифр і назва)*  
спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**  
*(шифр і назва спеціальності)*  
освітній рівень **магістр**  
*(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)*  
освітня програма **«Інформатика»**  
*(назва освітньої програми)*  
  
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2018/2019</b>
Семестр	<b>4</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>екзамен</b>

Викладачі: **д.ф.-м.н., проф. Буй Д.Б.** (лекції)

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

**КИЇВ – 2018**

Розробник: Буй Дмитро Борисович, д.ф.-м.н., доцент кафедри «Теорії та технології програмування»

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. Зав. кафедри «Теорії та технології програмування»

\_\_\_\_\_ Панченко Т.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Хусаїнов Д.Я.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Затверджено Вченою радою факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ Анісімов А.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – засвоєння базових знань з операцій, що розширюють можливості табличної (реляційної) алгебри: агрегування, групування, сортування, напівз'єднання, зовнішні з'єднання.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. *Успішне опанування курсів:* формальні методи розробки програмних систем.
2. *Знання теоретичних основ:* реляційних баз даних, формальних методів розробки програмних систем.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна “Теорія табличних алгебр” є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за *освітнім рівнем «магістр» галузі знань 12 “Інформаційні технології” за спеціальністю 122 „Комп’ютерні науки”, програми «Інформатика».*

Дана дисципліна є дисципліною спеціалізації «Теорія та технологія програмування» за освітньою програмою “*Інформатика*”.

Викладається у 4 семестрі в **обсязі – 120 годин.**

**(4 кредитів ECTS)** зокрема: *лекції – 28 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 90 год.* Завершується дисципліна **екзаменом в 4 семестрі.**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** базові операції, що розширюють можливості табличної (реляційної) алгебри: агрегування, групування, сортування, напівз'єднання, зовнішні з'єднання.

**вміти:** аналізувати використання null-значень при оперуванні невизначеною та неповною інформацією в базах даних. Оскільки існує ряд прикладних задач, особливістю яких є множинність і повторюваність даних, також приділено увагу питанню розширення можливостей баз даних за рахунок використання мультимножин.

**Місце дисципліни.** Навчальна дисципліна "Теорія табличних алгебр" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня "магістр" за спеціалізацією «Теорія та технологія програмування» освітньої програми «Інформатика».

**4. Завдання (навчальні цілі):**

набуття знань, умінь та навичок (компетенцій) на рівні новітніх досягнень у програмуванні, відповідно до освітньої кваліфікації «Магістр з комп’ютерних наук за спеціалізацією теорія та технологія програмування». Зокрема, розвивати:

- розуміння економічних преференцій інноваційного розвитку ІТ підприємств (новітні підходи організації, застосування програмних, апаратних, мережних, математичних, технологічних, ергономічних та інших засобів) з метою вирішення актуальних задач підвищення конкурентоспроможності галузі; здатність розв’язувати складні задачі і проблеми проектування корпоративного інформаційного середовища, що передбачає здійснення інновацій;
- здатність розробляти і координувати процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмних систем на основі застосування відповідних моделей, методів та технологій розробки програмного забезпечення;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

<b>Результат навчання</b> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<b>Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання</b>	<b>Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)</b>	<b>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</b>
<b>Код</b>	<b>Результат навчання</b>			
РН1.1	<i>Знати поняття носій та сигнатура табличної алгебри, властивості насичення, активного доповнення, селекції та проєкції.</i>	<i>Лекція</i>	<i>Тест, 60% правильних відповідей, Екзамен</i>	25%
РН1.2	<i>Знати властивості з'єднання, поняття піврешітка таблиць за з'єднанням.</i>	<i>Лекція</i>	<i>Тест, 60% правильних відповідей, Екзамен</i>	25%
РН1.3	<i>Знати дистрибутивність селекції, проєкції, властивості перейменування.</i>	<i>Лекція</i>	<i>Тест, 60% правильних відповідей, Екзамен</i>	20%
РН2.1	<i>Вміти застосовувати властивості табличних алгебр.</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Доповідь</i>	15%
РН3.1	<i>Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань проєктування та розробки програм, складати письмові звіти</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Доповідь</i>	10%
РН4.1	<i>Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Доповідь</i>	5%

#### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

<b>Результати навчання дисципліни</b>	<b>РН 1.1</b>	<b>РН 1.2</b>	<b>РН 1.3</b>	<b>РН 2.1</b>	<b>РН 3.1</b>	<b>РН 4.1</b>
<b>Програмні результати навчання</b>						
<i>(з опису освітньої програми)</i>						
<b>ПРН21.2.</b> Знати та вміти застосовувати програмно-орієнтовані логічні формалізми.	+	+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота (тест) 1: РН 1.1., РН 1.2 — 20 балів/12 балів.
2. Контрольна робота (тест) 2: РН1.2, РН1.3 - 20 балів/12 балів.
3. Підготовка доповіді (за темами лекційних занять та самостійної роботи): РН 2.1, РН 3.1, РН 4.1 – 20 балів/12 балів.

#### - підсумкове оцінювання (у формі екзамену) вказується:

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 40 балів;
- результати навчання які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3;
- форма проведення і види завдань: письмова.

Види завдань: 8 теоретичних запитань максимально по 5 балів за кожне.

Критерії оцінювання відповіді студента на теоретичне питання:

- повнота розкриття питання 1-2 бали;
- логіка викладення 1 бал;
- аналітичні міркування 1-2 бали.

### Запитання для підготовки до екзамену

1. Носій та сигнатура табличної алгебри
2. Властивості насичення і активного доповнення
3. Властивості селекції
4. Властивості проєкції
5. Переставність селекції та проєкції
6. Проєкція як оператор замкнення
7. Властивості з'єднання
8. Піврешітка таблиць за з'єднанням
9. Дистрибутивність селекції, проєкції
10. Ділення як операція групування
11. Властивості перейменування
12. Перейменування як ізоморфізм

*Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за екзамен не може бути меншою 24 балів*

*Студент не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.*

### 7.2 Організація оцінювання:

#### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1 (тест): до 7 тижня семестру.
2. Контрольна робота 2 (тест): до 14 тижня семестру.
3. Підготовка доповіді (за темами лекційних занять та самостійної роботи): до 10 тижня семестру.

Студент має право на одне перескладання контрольної роботи із можливістю отримання максимально 10 балів за кожну. Термін перескладання визначається викладачем.

Студент має право здавати доповідь після закінчення визначеного для них терміну, але з втратою одного балу за кожен тиждень, який пройшов з моменту закінчення терміну її здачі.

### **7.3 Шкала відповідності оцінок**

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59
<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторна робота	Самостійні роботи
	<b>Частина 1.</b>			
1	<b>Тема 1. Носій та сигнатура табличної алгебри</b>	2		7
2	<b>Тема 2. Властивості насичення і активного доповнення</b>	2		8
3	<b>Тема 3. Властивості селекції</b>	2		7
4	<b>Тема 4. Властивості проєкції</b>	2		7
5	<b>Тема 5. Переставність селекції та проєкції</b>	2		7
6	<b>Тема 6. Проєкція як оператор замкнення</b>	2		7
7	<b>Тема 7. Властивості з'єднання</b>	2		8
8	<b>Тема 8. Піврешітка таблиць за з'єднанням</b>	2		7
	<i>Контрольна робота 1</i>	2		
Всього по частині 1		18		58
	<b>Частина 2.</b>			
9	<b>Тема 9. Диструбутивність селекції, проєкції</b>	2		8
10	<b>Тема 10. Ділення як операція групування</b>	2		8
11	<b>Тема 11. Властивості перейменування</b>	2		8
12	<b>Тема 12. Перейменування як ізоморфізм</b>	2		8
	<i>Контрольна робота 2</i>	2		
Всього по частині 2		10		32
<b>ВСЬОГО</b>		<b>28</b>		<b>90</b>

Загальний обсяг *120 год.*, в тому числі:

Лекцій – *28 год.*

Консультації – *2 год.*

Самостійна робота - *90 год.*

## 9. Рекомендовані джерела:

### *Основна*

1. Брона И. И. Реляционные базы данных с неполными и неточными значениями (аналитический обзор) / И. И. Брона, Т. А. Малюта, В. В. Пасичник. – Новосибирск : [б. и.], 1989. – 53 с.
2. Буй Д. Б. Властивості відношення конфінальності та устрій множини часткових функцій / Д. Б. Буй, Н. Д. Кахута // Вісник Київського університету. Сер.: фіз.-мат. науки. – 2006. – Вип. 2. – С. 125–135.
3. Буй Д. Б. Властивості теоретико-множинних конструкцій повного образу та обмеження / Д. Б. Буй, Н. Д. Кахута // Вісник Київського університету. Сер.: фіз.-мат. науки. – 2005. – Вип. 2. – С. 232–240.
4. Буй Д. Б. Композиційна семантика рекурсивних запитів в SQL-подібних мовах / Д. Б. Буй, С. А. Поляков // Вісник Київського університету. Сер.: фіз.-мат. науки. – 2010. – Вип. 1. – С. 45–56.

5. Буй Д. Б. Композиційна семантика SQL-подібних мов: мультимножини, рядки, впорядковані таблиці / Д. Б. Буй, С. А. Поляков // Вісник Київського університету. Сер.: фіз.-мат. науки. – 1999. – Вип. 2. – С. 183–194.
6. Буй Д. Б. Рівномірна неперервність сигнатурних операцій табличних алгебр / Д. Б. Буй, Ю. Й. Брона, Н. Д. Кахута // Вісник КНУ. Dynamic system modeling and stability investigation. Theses of conference reports. – К., 2005. – С. 31.
7. Буй Д. Б. Сучасний стан теорії мультимножин / Д. Б. Буй, Ю. О. Богатирьова // Вісник Київського університету. Сер.: фіз.-мат. науки. – 2010. – Вип. 1. – С. 51–58.
8. Буй Д. Б. Теорія програмних алгебр композиційного типу та її застосування : дис. ... д-ра фіз.-мат. наук : 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем / Д. Б. Буй. – К., 2002. – 365 с.
9. Буй Д. Б. Три замечания о трехзначной логике Клини / Д. Б. Буй, С. А. Поляков, Е. В. Шишацкая // The Fourth International Conference “Theoretical and Applied Aspects of Program Systems Development” (TAAPSD’2007, Ukraine, Berdysk, September 4–9, 2007). – К. : Пульсари, 2007. – С. 47–51
10. Буй Д. Трехзначные логики Клини и трехэлементные цепи / Д. Буй, Е. Шишацкая // International Book Series “Information Science & Computing” N.1. Supplement to the International Journal “Information Technologies & Knowledge”. – 2008. – Vol. 2. – P. 165–172.
11. Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных / Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом. – М. : Вильямс, 2004. – 1088 с.
12. Говорушко В. В. Расширение алгебры Кодда операциями с рекурсивными объектами / В. Говорушко, В. Б. Новосельцев // Вестник Томского государственного университета. Сер.: «Математика. Кибернетика. Информатика». – 2004. – № 284. – С. 18–20.
13. Грей П. Логика, алгебра и базы данных / П. Грей. – М. : Машиностроение, 1989. – 368 с.
14. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – [7-е изд.]. – М. : Вильямс, 2001. – 1072 с.
15. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – [8-е изд.]. – М. : Вильямс, 2005. – 1328 с.
16. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций / Н. Катленд. – М. : Мир, 1983. – 256 с.
17. Кахута Н. Д. Застосування теоретико-множинних конструкцій повного образу, обмеження, конфінальності та сумісності в табличних базах даних : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем / Н. Д. Кахута. – К., 2010. – 116 с.
18. Клини С. К. Введение в метаматематику / С. К. Клини. – М. : ИЛ, 1957. – 526 с.
19. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг. – [3-е изд.]. – М. : Вильямс, 2003. – 1440 с.
20. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Крэнке. – [8-е изд.]. – СПб. : Питер, 2003. – 800 с.
21. Кузнецов С. Д. Основы баз данных / С. Д. Кузнецов. – [2-е изд.]. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с.
22. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А. И. Мальцев. – М. : Наука, 1986. – 368 с.
23. Манна З. Теория неподвижной точки программ / З. Манна // Киб. сб. Нов. сер. – М. : Мир, 1978. – Вып. 15. – С. 38–100.
24. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 512 с.
25. Мейер Д. Теория реляционных баз данных / Д. Мейер. – М. : Мир, 1987. – 608 с.
26. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.



27. Райордан Р. Основы реляционных баз данных / Р. Райордан. – М. : Русская Редакция, 2001. – 384 с.
28. Реляційні бази даних: табличні алгебри та SQL-подібні мови / В. Н. Редько, Ю. Й. Брона, Д. Б. Буй, С. А. Поляков. – К. : Академперіодика, 2001. – 198 с.
29. Риге Ж. Бинарные отношения, замыкания, соответствия Галуа / Ж. Риге // Киб. сб. : сб. переводов. – М. : Иностр. лит-ра, 1963. – Вып. 7. – С. 129–185.

#### *Додаткова*

30. Ульман Дж. Введение в системы баз данных / Дж. Ульман, Дж. Уидом. – М. : Лори, 2000. – 374 с.
31. Almendros-Jimenez J. M. An Extended Relational Algebra for Declarative Programming / Jesus M. Almendros-Jimenez // New Generation Computing. – 2006. – Vol. 24, Issue 2. – P. 129–184.
32. Bradley J. Extended Relational Algebra for Reduction of Natural Quantifier COOL expression / J. Bradley // Journal of Systems and Software. – 1996. – Vol. 33, Issue 1, April. – P. 87–100.
33. Bültingsloewen G. von. Translating and Optimizing SQL Queries Having Aggregates / Günter von Bültingsloewen // Proceedings of the 13th VLDB Conference. – Brighton, 1987. – P. 235–243.
34. Celko J. Analytics and OLAP in SQL / J. Celko. – Morgan Kaufmann, 2006. – 208 p.
35. Codd E. F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks / E. F. Codd // Comm. of ACM. – 1970. – Vol. 13, № 6. – P. 377–387.
36. Codd E. F. Extending the Database Relational Model to Capture more Meaning / E. F. Codd // ACM Transactions on Database Systems. – 1979. – Vol. 4, № 4. – P. 397–434.
37. Codd E. F. Relational Completeness of Data Base Sublanguages / E. F. Codd // Data Base Systems. – NY : Prentice-Hall, 1972. – P. 65–93.
38. Codd E. F. The Relational Model for Database Management: Version 2 / E. F. Codd. – Addison-Wesley, 1990. – 541 p.
39. Codd's rules [Electronic resource]. – Mode of access: [http://itsy.co.uk/ac/0405/Sem3/44271\\_DDI/Lec/3\\_CoddsRules.htm](http://itsy.co.uk/ac/0405/Sem3/44271_DDI/Lec/3_CoddsRules.htm). – Title from the screen.
40. Darwen H. An Introduction to Relational Database Theory / H. Darwen. – Ventus Publishing Aps, 2009. – 231 p.
41. Davey B. A. Introduction to Lattice and Order / B. A. Davey, H. A. Priestly. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 248 p.
42. Dayal U. An Extended Relational Algebra with Control Over Duplicate Elimination / U. Dayal, N. Goodman, R. H. Katz // Proceeding PODS'82 Proceedings of the 1st ACM SIGACTSIGMOD symposium on Principles of Database Systems. – 1982. – P. 117–123.
43. Elmasri R. Fundamental of Database Systems / R. Elmasri, S. Navathe. – [3rd Edition]. – Addison-Wesley, 2000. – 893 p.