

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра моделювання систем і технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи



2019 р.

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

**З підготовки здобувачів вищої освіти за ступенем філософії
(аспірантів)**

«Бази даних та теорія знань»

рівень вищої освіти	_____ третій (освітньо-науковий) рівень _____
галузь знань	_____ 12 Інформаційні технології _____
спеціальність	_____ 122 Комп'ютерні науки _____
освітня програма	_____ Комп'ютерні науки _____
ступінь вищої освіти	_____ доктор філософії _____
вид дисципліни	_____ за вибором _____
факультет	_____ Комп'ютерних наук _____

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

Протокол від « 27 » червня 2019 року № 2

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: д.т.н., професор. Ткачук Микола Вячеславович

Програму схвалено на засіданні кафедри моделювання систем і технологій

Протокол від « 30 » травня 2019 року № 15

Завідувач кафедри моделювання систем і технологій

 М. В. Ткачук

Програму погоджено методичною радою факультету комп'ютерних наук

Протокол від « 20 » червня 2019 року № 9

Голова методичної комісії

 А. Г. Бердніков

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Бази даних та теорія знань» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки третього (освітньо-наукового) рівня (докторів філософії) зі спеціальності 122 - комп'ютерні науки.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування компетентностей здобувачів у вигляді комплексу знань, умінь і навичок в області розробки баз даних (БД) та баз знань (БЗ) у складі сучасних інформаційних систем (ІС).

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є вивчення моделей, методів та технологій обробки даних в області розробки БД та БЗ у складі сучасних ІС.

Наукові та методологічні основи дисципліни “Бази даних та теорія знань” складають: теорія множин, математична логіка, об'єктно-орієнтоване програмування, реляційна алгебра, моделі представлення знань. Метою вивчення дисципліни є підготовка здобувачів в області теорії та практики ефективної організації ІС з використання методів проектування, розробки та реалізації БД та БЗ.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин - 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна,вечірня,заочна форма навчання	Денна,вечірня,заочна форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	4-й
Лекції	
12 год.	год.
Семінарські заняття	
24 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
144 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі мають досягти таких результатів навчання:

знати:

- сучасний стан і тенденції розвитку в області розробки ПЗ з використанням концепції БД та БЗ;

- базові положення сучасної теорії моделювання даних і застосування цих положень к питанням проектування БД;
- сучасні моделі даних концептуального та логічного рівня представлення інформації в ІС;
- моделі та методи обробки доменних знань для розробки проблемно-орієнтованих ІС;
- методи аналізу предметної області, здатність до осмислювання та фахової майстерності для створення власних винаходів, проектів, можливість навчати інших дослідників;
- методи побудови та перетворення формальних моделей в напрямку отримання практично необхідної комп'ютерної моделі;

вміти:

- застосувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології, включаючи методи отримання, обробки та зберігання наукової інформації.
- аналізувати інформаційні об'єкти та їх зв'язки в певній предметній області (ПрО);
- розробляти концептуальні моделі даних ПрО;
- розробляти логічні моделі даних з застосуванням реляційного та об'єктно-орієнтованого підходу;
- розробляти моделі доменних знань певної ПрО;
- вирішувати задачі збереження і обробки даних;
- застосовувати інструментальні CASE- засоби для розробки та супроводу БД та БЗ.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. *Основні положення структурування та моделювання даних і знань в ІС*

Вступ. Основні визначення: предметна область (ПрО), дані, інформація, знання тип даних, структура даних (СД), модель даних (МД), модель знань (МЗ). Глосарій проекту та система бізнес-правил. Приклади побудови та застосування цих понять в ПрО, які є характерними для спеціальності 122 – комп'ютерні науки.

Тема 2. *ER (Entity-Relationship) – діаграми для концептуального моделювання даних в ІС*

Інформаційні об'єкти та відношенні в ПрО. Система бізнес-правил та глосарій проекту розробки ІС у певній ПрО. Абстракції моделювання даних: класи, атрибути та відношення агрегування, узагальнення та асоціації. UML, IDFX1, ER – діаграми. Приклади побудови складних ER – моделей. Нотація та основні властивості EER моделі.

Тема 3. *Класифікація логічних моделей даних (МД). Реляційна МД*

Визначення проблем, що мають місце на логічному рівні моделювання даних. Ієрархічна та мережова моделі даних: стисла порівняльна характеристика.

Поняття інформаційного відношення (ІВ) за Ф. Коддом. Домени, кортежі, атрибути та ключі. Визначення функціональних залежностей. Приклади побудови ІВ та проблеми, що виникають при цьому.

Тема 4. *Процедури нормалізації РМД та операції обробки даних в РМД*

Загальна схема нормалізації ІВ. Визначення 1-ї нормальної форми (НФ), 2-ї НФ 3-ї НФ та приклади їх побудови. Поняття про НФ вищих ступенів. Правила відображення ER-моделі в РМД. Основи реляційної алгебри, класифікація операцій в РМД.. Основні команди мови маніпулювання даними (DML) в стандарті SQL.

Тема 5. *Альтернативні підходи до моделювання даних та вимог до ІС*

Абстракції для моделювання предметної області (домену -) проектування ППС. Засоби мови UML для специфікації вимог до ПЗ: діаграми варіантів використання та

діаграми послідовностей. Альтернативні підходи для специфікації вимог: SADT/IDEF0 та DFD (Data Flow Diagram): графічні нотації та приклади їх застосування.

Тема 6. Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС

Проблеми обробки даних в розподілених системах. Конфлікти визначення даних: структурні, семантичні та розмірності. Визначення поняття онтології. Лінгвістичні терміни опису онтологій. Огляд можливостей та рекомендації щодо застосування сучасних CASE-засобів для розробки та супроводу БД та БЗ: Visual Paradigm, ErWin Data Modeler, ConceptDraw. FeatureIDE. Приклади побудови доменних онтологій для конкретних Про.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин						
	Денна,вечірня,заочна форма						
	Усього	у тому числі					
л		п	лаб	інд.	сем.	ср.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Основні положення структурування та моделювання даних і знань в ІС.	30	2				4	24
Тема 2. ER (Entity-Relationship) – діаграми для концептуального моделювання даних в ІС	30	2				4	24
Тема 3. Класифікація логічних моделей даних (МД). Реляційна МД	30	2				4	24
Тема 4. Процедури нормалізації РМД та операції обробки даних в РМД	30	2				4	24
Тема 5. Альтернативні підходи до моделювання даних та вимог до ІС	30	2				4	24
Тема 6. Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС	30	2				4	24
Усього годин	180	12				24	144

4. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка системи бізнес-правил та глосарія проекту створення ІС у певній Про.	4
2	Побудова ER – діаграм для концептуального моделювання даних.	4
3	Розробка схеми реляційної МД (РМД)	4
4	Нормалізація РМД.	4
5	Альтернативних підходів до моделювання даних та вимог до ІС. (UML, IDEF0, DFD діаграми) з використанням CASE-засобів	4
6	Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС з використанням CASE-засобів	4
	Разом	24

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Аналіз сучасних тенденцій в області розробки БД та БЗ.	4
2	Семантичні проблеми аналізу даних в Про розробки БД та БЗ	14
3	Розвинені моделі для концептуального моделювання даних (EER, EER+, HERM)	14
4	Пост-реляційні моделі даних (МД)	14
5	Об'єктно - орієнтовані МД	14
6	XML – базовані МД	14
7	Програмні архітектури ІС з використання БД	14
8	Технології створення ІС з використання концепції БЗ	14
9	Використання CASE - засобів для роботи з БД	14
10	Використання CASE - засобів для роботи з онтологіями	14
11	Методики визначення ефективності застосування БЗ та БД	14
	Разом	144

6. Індивідуальні завдання

(немає)

7. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- проведення тестування за результатами відпрацювання основних положень навчальної програми;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.

Згідно рішення методичної комісії кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзаменів не допускаються студенти, які мають заборгованість по лабораторним або контрольним роботам.

Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення екзамену.

Екзаменаційний білет включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 10 балів кожен, практичний - в 20.

Максимальна кількість балів за результатами екзамену складає 40 балів.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання											Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Курсова робота	Разом	Екзамен	Сума
Теми															
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	-	-	60	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10					

T1, T2 ... – теми розділів.

- За темою Т 1 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 1.
 За темою Т 2 студент отримує по 5 балів за виконання практичного заняття 1.
 За темою Т 3 студент отримує по 5 балів за виконання практичного заняття 2.
 За темою Т 4 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 2.
 За темою Т 5 студент отримує по 5 балів за виконання практичного заняття 3.
 За темою Т 6 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 3.
 За темою Т 7 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 4.
 За темою Т 8 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 4.
 За темою Т 9 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 5.
 За темою Т 10 студент отримує 5 балів за виконання практичного заняття 5.
 За темою Т 11 студент отримує 10 балів за виконання практичного заняття 6.

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Вимоги	Кількість балів
Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання.	35-40
Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо вони є, не носять принципового характеру.	30-35
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки.	20-30
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки	10-20
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки.	5-10
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань не дозволяє засвоїти предмет.	1-5

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Пасічник В.В., Резниченко В.А. Організація баз даних та знань (підручник). – К.: ВНУ, 2006. – 384 с.
2. Конолли Т. и др. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. – М. «Вильямс», 2007 – 1120 с.

3. Navathe et. al. Fundamentals of Database Systems (6th edition). // Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. - Printed in the USA. – 2011
4. Буров Є. В. Концептуальне моделювання інтелектуальних програмних систем [Текст] : монографія / Є. В. Буров ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. :Вид-во Львів. політехніки, 2012. — 431 с

Допоміжна література

1. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования: практическое руководство. / Ларман К.; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2009. – 736с.
2. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (Domain-Driven Development - DDD): Структуризация сложных программных систем: Пер. с англ. – М. «ООО И.Д. Вильямс», 2011. – 448с.
3. Куклін В.М. Подання знань і операції над ними : навчальний посібник / В. М. Куклін. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 164 с.
4. Палагін О.В. Проектування та програмна реалізація підсистеми створення та використання онтологічної бази знань публікацій наукового дослідника / О.В. Палагін, К.С. Малахов, В.Ю. Величко, О.С. Щуров // «Проблеми програмування», №2, 2017, с. 72-81.
5. Tkachuk, M., Martinkus, I., Gamzayev, R. et al. An Integrated Approach to Evaluation of Domain Modeling Methods and Tools for Improvement of Code Reusability in Software Development // Heinrich C. Mayr, Martin Pinzger (Eds.): INFORMATIK 2016, Lecture Notes in Informatics (LNI), Vol. P-259: Kollen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2016. – pp. 143-156.
6. Ткачук М.В., Мартінкус І.О., Нагорний К.А., Гамзаєв Р. О. Про один підхід до оцінки ефективності застосування методів доменного моделювання при розробці сімейств програмних систем // Збірка наук. праць ХУПС, № 5(54), 2017. – С. 127-134
7. Mykola Tkachuk, Rustam Gamzaev, Iryna Martinkus, Volodymyr Sokol, Oleh Tovstokorenko. Towards Effectiveness Assessment of Domain Modelling Methods and Tools in Software Product Lines Development // Enterprise Modelling and Information Systems Architectures – International Journal of Conceptual Modeling, Vol. 13 (2018), Germany. - pp. 190-206.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Лаврищева К.М. Електронний підручник «Програмна інженерія» Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://csc.knu.ua/uk/library/books/lavrishcheva-6.pdf>
2. <https://link.springer.com/content/pdf/bbm%3A978-1-4302-4396-0%2F1.pdf>
3. <http://agiledata.org/essays/dataModeling101.html>
4. <https://www.klipfolio.com/blog/6-Data-Modeling-Techniques>
5. <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-data-modeling/>
6. http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm
7. <https://www.researchgate.net/topic/Knowledge-Modeling>