Харківський національний університет ім.В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра моделювання систем і технологій

УХВАЛЕНО
Вченою радою факультету
комп'ютерних наук, протокол № 4
від «03» грудня 2019 р.
Голова Вченої ради _____

Назва курсу	БАЗИ ДАНИХ ТА ТЕОРІЯ ЗНАНЬ
Викладач (-і)	професор, д.т.н. Ткачук Микола Вячеславович
Профайл викладача (-ів)	
Контактний тел.	Кафедральний 707-42-76, моб. 067-2989754
E-mail:	tka.mobile@gmail.com
Сторінка курсу в системі дистанційного навчання	
Консультації	*Очні консультації*: розклад в університеті (на кафедрі) *Он лайн- консультації:* через e-mail

ЗМІСТ

1.	Коротка анотація до курсу	3
2.	Мета та цілі курсу	3
3.	Формат курсу	3
4.	Результати навчання	3
5.	Обсяг курсу	4
6.	Ознаки курсу	4
7.	Пререквізити	4
8.	Технічне та програмне забезпечення /обладнання	4
9.	Політики курсу	4
10.	Схема курсу	5
11.	Система оцінювання та вимоги	11
12.	Рекомендована література	12

1. Коротка анотація до курсу

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.

Предметом навчальної дисципліни є вивчення моделей, методів та технологій обробки даних в області розробки розробки баз даних (БД) та баз знань (БЗ) у складі сучасних інформаційних систем (ІС).

2. Мета та цілі курсу

2.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування компетентностей здобувачів у вигляді комплексу знань, умінь і навичок 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.

2.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

– вивчення основних термінів та понять структурування та моделювання даних;
– ознайомлення з основами моделями та засобами представлення інформації у БД та БЗ;
– ознайомлення з особливостями проектування БД та БЗ;
– розробка моделей та методів обробки доменних знань для розробки проблемно-орієнтованих ІС;
– вміти застосовувати інструментальні CASE- засоби для розробки та супроводу БД та БЗ.

3. Формат курсу - Вказати формат проведення курсу:

В межах вивчення дисципліни здобувачі вивчають 11 лекційних тем і приймають участь у 6 семінарських занять. Вони мають оформити звіти з семінарських занять та захищають їх результати. На протязі лекційних занять по закінченню вивчення кожної теми здійснюється експрес опитування у формі відповідей на короткі запитання, які пов'язані з індивідуальними темами їх дисертаційних досліджень з виставленням оцінок. По завершенню вивчення всієї дисципліни – здають іспит.

4. Результати навчання –

У результаті вивчення даного курсу здобувач повинен:

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.

БУТИ ОЗНАЙОМЛЕНИМ:

з сучасними напрямками та тенденціями розвитку БД та БЗ у складі складних проблемно-орієнтованих ІС.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	семінарські заняття	лабораторні роботи	самостійна робота
К-сть годин	12	24	--	144

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	**семестр**	**спеціальність**	**Курс (рік навчання)**	**Нормативний \ вибірковий**
2019	3	122 «Комп'ютерні науки»	2	вибірковий

7. Пререквізити

Перед вивченням курсу здобувачі повинні ознайомитися (вивчити) дисципліни ОПП магістрів за спеціальністю 122 (або іншою з галузі знань 12 – інформаційні технології), а також мати базові знання з дисциплін: теорія множин, математична логіка, об'єктно-орієнтоване програмування, реляційна алгебра, моделі представлення знань.

8. Технічне та програмне забезпечення /обладнання

Здобувачі отримують практичні навички роботи на комп'ютері, навички розв'язання прикладних задач спеціальності з використання інструментальні CASE- засобів для розробки та супроводу БД та БЗ: Visual Paradigm, ErWin Data Modeler, ConceptDraw. FeatureIDE.

Задля цього семінарські заняття можуть проводитися у спеціалізованому комп'ютерному класі на 15 робочих місць, який оснащений сучасними комп'ютерами з ліцензованою операційною системою Windows та підключенням до Інтернету.

9. Політики курсу

Дотримання академічної доброчесності, формування культури чесного навчання є важливим для розвитку як всієї освіти взагалі, так і для кожного учасника академічного процесу: здобувача чи викладача, адже безпосередньо впливають на рівень і якість знань, які вони отримують, і на те, якими науковцями вони стануть у майбутньому.

На семінарських заняттях здобувачі виконують завдання кожен за своїм варіантом. Відповідні звіти виконуються кожним здобувачем і захищаються індивідуально. За кожне

заняття здобувачі отримують відповідну оцінку (кількість балів), які в кінці курсу формують підсумкове залікову оцінку.

10. Схема курсу

Тиж. / акад.год.	**Тема, *план, короткі тези***	**Форма діяльності (заняття)*** *лекція, семінар (СМ), СРС) **/ Формат**** **аудиторна, СРС	**Матеріали**	**Завдання, год**
Тиж. 1 **2год.**	**Тема 1:** *Основні положення структурування та моделювання даних і знань в ІС* **Л.1.** 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-правіл. Приклади побудови та застосування СД, МД та МЗ в ПрО, які є характерними для спеціальності 122 – комп'ютерні науки.	*Лекція / аудиторна*		опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
Тиж. 2 **11 год.**	**Семінар 1.** Розробка системи бізнес-правил та глосарія проекту створення ІС у певній ПрО	Семінарське заняття. *Аудит.*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, ознайомитись із завданням на СМ1 2 год
	. **СРС.** Семантичні проблеми аналізу даних в ПрО розробки БД та БЗ	*СРС*	Завдання на СМ1.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт 9 год

Тиж. 3 11 год	**Тема 2.** *ER (Entity-Relationship) – діаграми для концептуального моделювання даних в ІС* **Л2.** 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.	*Лекція / аудиторна*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Семантичні проблеми аналізу даних в ПрО розробки БД та БЗ	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, ознайомитись із завданням на СМ2 9 год
Тиж. 4 11год	**Семінар 1**. Розробка системи бізнес-правил та глосарія проекту створення ІС у певній ПрО.	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ1	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Розвинені моделі для концептуального моделювання даних (EER, EER+, HERM)	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, робота над звітом 9 год.
Тиж. 5 11 год	**Тема 3.** *Класифікація логічних моделей даних (МД). Реляційна МД* **Л3.** Визначення проблем, що мають місце на логічному рівні моделювання даних. Ієрархічна та мережова моделі даних: стисла порівняльна характеритстика. Поняття інформаційного відношення (ІВ) за Ф. Коддом. Домени, кортежі, атрибути та ключі. Визначення функціональних	*Лекція / аудиторна*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год.

	залежностей. Приклади побудови ІВ та проблеми, що виникають при цьому.			
	СРС. Пост-реляційні моделі даних (МД)	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, ознайомитись із завданням на СМ2 9 год.
Тиж. 6 **11 год**	**Семінар 2**. Побудова ER – діаграм для концептуального моделювання даних.	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Пост-реляційні МД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, ознайомитись із завданням на СМ2 9 год
Тиж. 7 **11 год**	**Тема 4.** *Процедури нормалізації РМД та операції обробки даних в РМД* **Л4.** 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.	*Лекція / аудиторна*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год

	СРС. Об'єктно - орієнтовані МД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ3 9 год
Тиж. 8 **11 год**	**Семінар 2**. Побудова ER – діаграм для концептуального моделювання даних.	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ3.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготовити звіт 2 год.
	СРС. Об'єктно - орієнтовані МД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ3 9 год
Тиж. 9 **11 год**	**СРС.** XML – базовані МД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням СМ3, 9 год
	Семінар 3. Розробка схеми реляційної МД (РМД)	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ4.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.
Тиж. 10 **13 год**	**Тема 5.** *Альтернативні підходи до моделювання даних та вимог до ІС* **Л5.** Абстракції для моделювання предметної області (домену -)	*Лекція / аудиторна*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію,

	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.			2 год
	СРС. XML – базовані МД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням СМ4 9 год
	Семінар 3. Розробка схеми реляційної МД (РМД)	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ4.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт, 2 год.
Тиж. 11 **11 год**	**Семінар 4.** Нормалізація РМД.	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ4.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт, 2 год.
	СРС Програмні архітектури ІС з використання БД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ5, 9 год
Тиж. 12 **12 год**	**Семінар 4.** Нормалізація РМД.	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ4.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою,

				підготувати звіт, 2 год.
	СРС. Технології створення ІС з використання концепції БЗ	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ5, 10 год
Тиж. 13 14 год	**Тема 6.** *Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС* **Л6.** 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.	*Лекція / аудиторна*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Використання CASE - засобів для роботи з БД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ5, 10 год
	Семінар 5. Альтернативних підходів до моделювання даних та вимог до ІС. (UML, IDEF0, DFD діаграми) з використанням CASE-засобів	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ5.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт, 2 год.

Тиж. 14 12 год	**Семінар 5.** Альтернативних підходів до моделювання даних та вимог до ІС. (UML, IDEF0, DFD діаграми) з використанням CASE-засобів	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ5.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт, 2 год.
	СРС. Використання CASE - засобів для роботи з онтологіями	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ6, 10 год
Тиж. 15 12 год	**Семінар 6.** Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС з використанням CASE-засобів	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ6.	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ5, 2 год
	СРС. Використання CASE - засобів для роботи з онтологіями	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, ознайомитись із завданням на СМ6, 10 год
Тиж. 16 16 год	**Семінар 6.** Онтології як засіб моделювання знань в проблемно-орієнтованих ІС з використанням CASE-засобів	Семінарське заняття. *Комп. клас*	Завдання на СМ6.	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготовити звіт, 2 год.
	СРС. Методики визначення ефективності застосування БЗ та БД	*СРС*	Презентація лекції (ppt)	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою,

				ознайомитись із завданням 14 год

****якщо література подається в скороченому вигляді, то розшифрування подаєте вкінці*

11. Система оцінювання та вимоги

Загальна схема оцінювання курсу.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання														Екзамен	Сума
Теми											Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Курсова робота	Разом		
Т1	Т2	Т3	Т 4	Т5	Т 6	Т7	Т 8	Т9	Т10	Т11	-	-	60	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10					

Т1, Т2 ...Т11 – 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.

Загальна система оцінювання курсу	*участь в роботі впродовж семестру/залік - 60/40* Розподіл балів, що присвоюються здобувачам з навчальної дисципліни, є сумою балів за виконання всіх видів завдань та самостійну роботу плюс бали, отримані під час заліку. Впродовж семестру здобувач за виконання всіх завдань може отримати до 60 балів і до 40 балів під час складання іспиту (заліку).
Семінарські заняття	Завдання на семінарах повинні бути виконані в повному обсязі. При оцінюванні роботи враховується повнота виконання, здатність здобувача формулювати закони та закономірності, структурувати судження, обґрунтовувати виконані операції, алгоритми, правила визначення понять, робити висновки, описи, тощо. Без виконаних семінарських завдань здобувач не отримує залікової оцінки.

Умови допуску до підсумкового контролю	Умовою допуску здобувача до підсумкового семестрового контролю (іспиту /заліку) є наявність прийнятих і зарахованих звітів з лабораторних робіт і наявність мінімальної кількості балів (не менше ніж 30) з поточного тестування та контролю. Згідно рішення кафедри моделювання систем і технолгій факультету комп`ютерних наук до заліку не допускаються здобувачі, які мають заборгованість по семінарським завданням. В кінці курсу всі бали підсумовуються і здобувач має можливість (в разі успішного виконання всіх завдань) отримати максимальну підсумкову оцінку 100 балів.

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт здобувачів

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

12. Рекомендована література

1. Пасічник В.В., Резниченко В.А. Організація баз даних та знань (підручник). – К.: BHV, 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., Гамзаев 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.

Інформаційні ресурси

1. *Лаврищева К.М.* Електронний підручник «Програмна інженерія» Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [Электронный ресурс] – Режим доступа: 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