

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ім. О.С. ПОПОВА
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Зав.каф. інформаційних технологій

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Сучасні технології баз даних

спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**

факультет, відділення **Інфокомунікацій та програмної інженерії**

Одеса
2020 рік

Робоча програма Сучасні технології баз даних для студентів

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Розробники програми: д.ф-т.н., с.н.с. Панченко Б.Є.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри *Інформаційних технологій*

Протокол від “_____” _____ 2020 року № _____

Завідувач кафедри Інформаційних технологій

_____ (_____)

“_____” _____ 20__ року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна
	Спеціальність <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u> (шифр і назва)	
Семестрів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 210		1.2
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 7	Ступінь вищої освіти: <i>магістр</i>	20 год.
		Практичні, семінарські
		20
		Лабораторні
		30 год.
		Самостійна робота
		140 год
		Індивідуальні завдання:
-		
	Вид контролю: залік	

2. Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «*Сучасні технології баз даних*» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності *121 Інженерія програмного забезпечення*.

Дисципліна призначена для вивчення сучасних технологій та методів моделювання довільних предметних областей на основі різноманітних моделей даних та отримання навичок застосування алгоритмів створення структур даних, що відповідають певним моделям. Дисципліна Сучасні технології баз даних для магістрантів є вихідною, що вивчається на шостому курсі і завершує освіту магістра.

Основа курсу – математичні методи проектування схем даних, засновані на семантичному аналізі опису довільних предметних областей, що надає переваги у практичній роботі. Магістранти отримують потужний метод алгебри понять та предикатів, що дозволяє проектувати схему даних одразу у п'ятій нормальній формі без використання рутинної процедури нормалізації, причому не лише для реляційної моделі даних, а й об'єктної, адже кожен предикат довільної предметної області рівнозначно моделює як відношення, так і клас, що є тотожними категоріями в такому методі.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Математичне моделювання довільної предметної області.
2. Семантичне моделювання довільної предметної області та проектування схем баз даних.
3. Особливості розробки програмних застосунків баз даних.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Сучасні технології баз даних» є вивчення студентами принципів побудови сучасних інформаційних систем рівня підприємства (enterprise information system) на основі технологій баз даних, формування у студентів чіткого уявлення місця і ролі сучасних систем управління базами даних (СКБД) в загальній ІТ-структурі підприємства і особливостей проектування, реалізації, впровадження, отримання практичних навичок роботи з відповідними інструментальними засобами і програмами для кінцевого користування, освоєння теоретичних основ моделювання та обробки інформації, розуміння тенденцій розвитку галузі та напрями перспективних досліджень.

Цілі курсу:

- ознайомлення з математичними методами аналізу довільних предметних областей та принципами проектування схем баз даних;
- ознайомлення з основами проектування програмних застосунків, що опрацьовують бази даних та відповідають побудованим моделям;
- набуття знань та вмінь щодо розробки програмних застосунків сучасних баз даних різноманітних типів.

В результаті успішного засвоєння навчальної дисципліни студент матиме змогу продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- принципів математичного моделювання довільних предметних областей;
- принципів аналізу текстів опису довільних предметних областей;
- класифікації базових предикатів як математичної моделі понять тексту опису довільних предметних областей;
- принципів семантичного моделювання на прикладі ER-діаграми;
- основних критеріїв побудови схеми даних у 5й нормальній формі не тільки для реляційної моделі даних
- основних принципових модифікаційної здатності застосунків баз даних та незалежності від розробника під час експлуатації
- стратегій інтеграції програмних компонентів;

уміння:

- аналізувати текст опису довільних предметних областей на предмет формалізації понять та побудови переліку сутностей (об'єктів);
- розподіляти перелік сутностей (об'єктів) на три категорії (атомарні, слабкі та складені);
- будувати ER-діаграму та формалізувати зв'язки;
- оцінювати правильність проектування схеми бази даних та її відповідність критерію 5ї нормальної форми;
- розробляти попередньо побудовані запити у вигляді подань в пунктах меню застосунку.
- реалізовувати прототипи архітектури програмних застосунків баз даних;
- розробляти застосунки, що мають мінімальну залежність від схеми бази даних, а тому гнучкість для подальшого модифікування;
- інтегрувати компоненти в систему;
- встановлювати, налаштовувати та обслуговувати системне, інструментальне і прикладне програмне забезпечення та інформаційні системи.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:**

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні;
- здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність управляти своїм часом та розуміти важливість дедлайнів.

фахових:

- здатність розробляти і координувати процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмних систем на основі застосування відповідних моделей, методів та технологій розробки програмного забезпечення;
- здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення з використанням знань теоретичних і практичних основ методології системного аналізу, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику;
- здатність використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації
- здатність оцінювати рівень існуючих технологій, ефективність та обґрунтованість прийняття управлінських та технічних рішень у галузі професійної діяльності;
- здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання програмних систем, оцінки їх ефективності та якості.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання:**

- обґрунтовувати вибір методів формування вимог до програмної системи, розробляти, аналізувати та систематизувати вимоги;
- оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації програмних засобів та управління ними на всіх етапах життєвого циклу;
- аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії;
- обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для вирішення прикладних завдань; застосовувати на практиці системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення;
- набувати нові наукові і професійні знання, вдосконалювати навички, прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій;
- формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розробки програмного забезпечення конкурентоспроможні ідеї, методи, технології вирішення професійних, науково-технічних завдань в умовах невизначеності;
- проектувати та створювати системи зберігання та обробки великих масивів даних у різноманітних інформаційних джерелах;
- організовувати командну роботу, управляти проектами, підбирати команду проекту, ефективно працювати в групі, визначати та розподіляти завдання з метою вирішення різноманітних дослідницьких та практичних завдань.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 годин / 7 кредитів ECTS

4. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни "Сучасні технології баз даних"

Змістовий модуль 1. Математичне моделювання довільної предметної області

Тема 1. Поняття як принципова функціональна одиниця текстового опису довільної предметної області та категорія математичної логіки. Елементи алгебри предикатів як підгрунтя математично обґрунтованого моделювання.

Тема 2. Сутності (об'єкти) як результат математичного моделювання. Зв'язок між поняттями тексту опису, предикатами, сутностями (об'єктами) та зв'язками, їх властивостями та таблицями або множинами.

Тема 3. Моделі даних. Теореми як критерій коректності поняття «модель даних». Ієрархічна, сіткова та реляційна моделі даних.

Тема 4. Атомарні, слабкі та складені сутності довільної предметної області - атомарні, слабкі та складені предикати як математична модель відповідних сутностей.

Змістовий модуль 2. Семантичне моделювання довільної предметної області та проектування схем баз даних

Тема 5. Методи проектування. ER-метод моделювання предметних областей. Моделювання відношень (таблиць) в 5й нормальній формі без використання процедури нормалізації. Критерій відповідності 5й НФ. Формалізація зв'язків.

Тема 6. Огляд засобів розробки інформаційних систем. Адміністрування серверів баз даних.

Тема 7. Ключі як результат семантичного моделювання 5ї нормальної форми: потенційні, первинні, зовнішні – єдиний складений ключ. Індеси, команди опису та подання.

Змістовий модуль 3. Особливості розробки програмних застосунків баз даних

Тема 8. Особливості елементів мови визначення даних типу SQL для семантичного моделювання 5НФ. Специфіка команд вставки, модифікації, вилучення та вибирання. Цілісність даних. Агрегатні функції, аліаси та підзапити.

Тема 9. Спільні та відмінні ознаки табличної та об'єктної форми подання схеми бази даних.

Тема 10. Незалежність застосунків від схеми бази даних. Модифікаційна здатність експлуатації застосунків.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
го		л	п	лаб	інд	с.р
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Математичне моделювання довільної предметної області						
Тема 1. Поняття як принципова функціональна одиниця текстового опису довільної предметної області та категорія математичної логіки. Елементи алгебри предикатів як підгрунтя математично обґрунтованого моделювання	21	2	2	4		15
Тема 2. Сутності (об'єкти) як результат математичного моделювання. Зв'язок між поняттями тексту опису, предикатами, сутностями (об'єктами) та зв'язками, їх властивостями та таблицями або множинами	21	2	2	4		15
Тема 3. Моделі даних. Теореми як критерій коректності поняття «модель даних». Ієрархічна, сіткова та реляційна моделі даних	19	2	2	2		15
Тема 4. Атомарні, слабкі та складені сутності довільної предметної області - атомарні, слабкі та складені предикати як математична модель відповідних сутностей	21	2	2	2		15
<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	82	8	8	12	-	60
Змістовий модуль 2. Семантичне моделювання довільної предметної області та проектування схем баз даних						
Тема 5. Методи проектування. ER-метод моделювання предметних областей. Моделювання відношень (таблиць) в 5й нормальній формі без використання процедури нормалізації. Критерій відповідності 5й НФ. Формалізація зв'язків	25	2	2	4		15
Тема 6. Огляд засобів розробки інформаційних систем. Адміністрування серверів баз даних	21	2	2	2		15
Тема 7. Ключі як результат семантичного моделювання 5ї нормальної форми: потенційні, первинні, зовнішні – єдиний складений ключ. Індеси, команди опису та подання	21	2	2	4		15
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	67	6	6	10		45
Змістовий модуль 3. Особливості розробки програмних застосунків баз даних						
Тема 8. Особливості елементів мови визначення даних типу SQL для семантичного моделювання 5НФ. Специфіка команд вставки, модифікації, вилучення та вибирання. Цілісність даних. Агрегатні функції, аліаси та підзапити	29	2	2	4		15
Тема 9. Спільні та відмінні ознаки табличної та об'єктної форми подання схеми бази даних	16	2	2	2		10
Тема 10. Незалежність застосунків від схеми бази даних. Модифікаційна здатність експлуатації застосунків	16	2	2	2		10
<i>Разом за змістовним модулем 3</i>	61	6	6	8		35
УСЬОГО	210	20	20	30	-	140

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опис предметної області. Елементи алгебри предикатів як підґрунтя математично обґрунтованого моделювання	2
2	Сутності (об'єкти) як результат математичного моделювання. Зв'язок між поняттями тексту опису, предикатами, сутностями (об'єктами) та зв'язками, їх властивостями та таблицями або множинами	2
3	Моделі даних. Ієрархічна, сіткова та реляційна моделі даних	2
4	Атомарні, слабкі та складені сутності довільної предметної області - атомарні, слабкі та складені предикати як математична модель відповідних сутностей	2
5	Методи проектування. ER-метод моделювання предметних областей. Моделювання відношень (таблиць) в 5й нормальній формі без використання процедури нормалізації. Критерій відповідності 5й НФ. Формалізація зв'язків	2
6	Огляд засобів розробки інформаційних систем. Адміністрування серверів баз даних	2
7	Ключі як результат семантичного моделювання 5ї нормальної форми: потенційні, первинні, зовнішні – єдиний складений ключ	2
8	Особливості елементів мови визначення даних типу SQL для семантичного моделювання 5НФ. Специфіка команд вставки, модифікації, вилучення та вибирання. Цілісність даних. Агрегатні функції, аліаси та підзапити	2
9	Спільні та відмінні ознаки табличної та об'єктної форми подання схеми бази даних	2
10	Незалежність застосунків від схеми бази даних. Модифікаційна здатність експлуатації застосунків	2
	Разом	20

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка тексту опису предметної області. Побудова переліку понять опису предметної області	2
2	Перевести перелік понять в перелік абстрактних предикатів. Виконати операції кон'юнкції та диз'юнкції над предикатами	2
3	Створити окремі переліки атомарних та слабких сутностей	2
4	Створити окремі переліки тільки складених сутностей	2
5	Визначити тип моделі даних та перевести схему з ієрархічної моделі у реляційну	2
6	Перевести переліки слабких і складених сутностей у відповідні предикати	2
7	На основі попередніх переліків створити ER-діаграми	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8	Створення таблиці в 5й нормальній формі	2
9	На прикладі гул-диску виконати основні операції над віддаленими файлами	2
10	Створення зовнішніх ключів таблиць та зв'язків між таблицями	2
11	Створити основні запити на синтез структур даних	2
12	Запити на вставку, пошук та модифікацію даних з урахуванням 5НФ	2
13	Запити на вставку, пошук та модифікацію даних у сукупності таблиць	2
14	Створення зовнішніх ключів об'єктів тотожних зовнішнім ключам таблиць	2
15	Модифікація застосунку з таблицею в 5й нормальній формі	2
	Разом	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Види роботи	Кількість годин
1	Проробка лекцій	50
2	Підготовка до практичних занять	40
3	Підготовка до лабораторних робіт	68
	Разом:	158

9. Методи навчання

Проведення лекційних, практичних та лабораторних занять з використанням технічних засобів, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів, під час лабораторних та самостійних занять використовується наявна обчислювальна техніка в комп'ютерних класах академії.

10. Методи контролю

Контроль рівня виконавських умінь для перевірки практичної підготовки, усне опитування, опитування під час презентації та захист лабораторних робіт. Поточний контроль знань та залік по завершенню семестру. Оцінювання проводиться за шкалою ЄКТС, національною та за шкалою ОНАЗ ім. О.С. Попова (100 бал.).

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	
42	24	34	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне, технічне й програмне забезпечення /обладнання

Презентації лекцій, комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни. Для навчального процесу потрібно: операційна система Ubuntu, СКБД Oracle Database Express Edition, PostgreSQL, MySQL, MariaDB, платформи для адміністрування dbForge Studio for Oracle v4.1 Russian, pgAdmin, phpMyAdmin, онлайн сервіси для створення ER-діаграм (наприклад, Draw.io).

13. Рекомендована література

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных: Перевод с английского – 8-е издание – М.: Вильямс, 2005. – 1318 с.
2. Грофф Дж. SQL: Полное руководство. / Дж. Грофф, П. Вайнберг // Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Издательская группа ВНУ, 2001. – 816 с.
3. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. / Т. Коннолли, К. Бегг // 3-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
4. Blum R. PostgreSQL 8 for Windows. – McGraw-Hill Companies, 2007. – 402 p.
5. Уорсли Дж., Дрейк Дж. PostgreSQL. Для профессионалов (+ CD). – СПб.: Питер, 2003. – 496 с: ил.
6. Молинаро Э. SQL. Сборник рецептов. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2009. – 672 с., ил.

7. Інформаційні ресурси

- CIT-Forum – <http://citforum.ck.ua/database/>
- Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений (6-е изд.), СПб, 2009, 736 с - <https://studfile.net/preview/6354063/>
- Малинина Л.А. Основы информатики: Учебник для вузов - <https://it.wikireading.ru/47991>