

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Сховища даних
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра інформаційних технологій
<b>Розробник(и)</b>	Неня Анна Вікторівна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 1-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять), 102 год. становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Передумови для вивчення відсутні
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є технології сховищ даних. Мета дисципліни – вивчення принципів розроблення моделей сховищ даних; одержання практичних навичок розроблення логічних та фізичних моделей сховищ даних, реалізації розроблених моделей та супроводження сховищ даних з використанням сучасних case-засобів Microsoft SQL Management Studio

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Основні поняття про сховища даних Концепція систем складування даних. OLTP vs OLAP. Концепція сховищ даних. Моделі даних сховищ даних. Сценарій функціонування сховищ даних.
--

<p>Тема 2 Архітектура сховищ даних</p> <p>Підвиди сховищ даних. Архітектури сховищ даних. Підходи до організації робіт з проектування сховищ даних. Характеристика рішень відомих виробників.</p>
<p>Тема 3 Метод багатовимірного моделювання</p> <p>Основні поняття методу багатовимірного моделювання. Багатовимірна модель. Факти. Ключі. Виміри. Основні схеми багатовимірних моделей. Моделювання таблиць фактів та вимірів</p>
<p>Тема 4 Підтримка життєвого циклу сховищ даних</p> <p>Огляд рішень відомих виробників для підтримки життєвого циклу сховища даних. Замкнуті та відкриті рішення. Об'єкти фізичної моделі сховища даних. Моделювання об'єктів фізичної моделі даних сховища даних. Розробка скриптів для створення об'єктів фізичної моделі даних сховища даних.</p>
<p>Тема 5 Інтеграція та агрегація даних</p> <p>Системи інтеграції. Задачі процесу інтеграції даних. Методи інтеграції. Схема процесу консолідації даних. Поняття агрегату. Часткова и повна агрегація. Оператор агрегації. Процедури формування агрегатів. Агрегація розрідженого гіперкуба.</p>
<p>Тема 6 Метадані в сховищах даних. Простори даних</p> <p>Поняття метаданих. Функції метаданих в сховищах даних. Логічна структура метаданих в сховищі даних. Стандарти метаданих. Вибір моделі метаданих для сховища даних. Причини появи просторів даних. Модель простору даних. Учасники простору даних. Задачі учасників простору даних. Особливості просторів даних. Дослідницькі проблеми. Перспективи розвитку</p>
<p>Тема 7 Огляд аналітичних баз даних. Озера даних.</p> <p>Особливості архітектури аналітичних баз даних. Технології реалізації аналітичних баз даних. Концепція озер даних. Особливості архітектури озер даних. Технології реалізації озер даних. Порівняння технологій аналітичних баз даних, озер даних та сховищ даних</p>
<p>Тема 8 Business Intelligent System та сховища даних</p> <p>Поняття Business Intelligent System. Технології обробки даних. Архітектура систем бізнес-рівня. Сховища даних та Business Intelligent System</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати сучасні концепції організації та особливості архітектур сховищ даних, методи розробки багатовимірних моделей даних, концепції Business Intelligence Systems
PH2	Розробляти багатовимірні моделі предметних областей для потреб бізнесу
PH3	Застосовувати методикку і алгоритми побудови логічної та фізичної моделі сховища даних
PH4	Використовувати сучасні case-засоби для побудови моделей сховищ даних та сучасні програмні рішення для підтримки життєвого циклу сховищ даних

PH5	Аналізувати та обирати оптимальне рішення з наявних технологій баз даних, сховищ даних для організації та вузького аналізу бізнес-даних
-----	---

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.  
Для спеціальності 122 Комп'ютерні науки:

ПР6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи
ПР10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
ПР12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань
ПР18	Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується

## 7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
СН2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
СН3	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями
СН4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
СН5	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
СН6	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
СН7	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

## 8. Види навчальних занять

<b>Тема 1. Основні поняття про сховища даних</b>
Лк1 "Основні поняття про сховища даних" (денна) Концепція систем складування даних. OLTP vs OLAP. Концепція сховищ даних. Моделі даних сховищ даних. Сценарій функціонування сховищ даних.
Лб1 "Налаштування середовища Microsoft SQL Server" (денна) Встановлення та налаштування середовища розроблення та підтримки моделі сховища даних
<b>Тема 2. Архітектура сховищ даних</b>

<p>Лк2 "Архітектура сховищ даних" (денна)</p> <p>Підвиди сховищ даних. Архітектури сховищ даних. Підходи до організації робіт з проектування сховищ даних.</p>
<p>Лб2 "Огляд моделей сховищ даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок аналізу розроблених схем сховищ даних на прикладі аналізу навчальної бази даних. Завдання: вивчення схеми бази даних AdventureWorksDW2012</p>
<p>Лб3 "Огляд моделей сховищ даних." (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок створення таблиць вимірів та таблиці фактів, налаштування взаємозв'язків між ними засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: проектування вимірів; реалізація таблиць вимірів та фактів.</p>
<p><b>Тема 3. Метод багатовимірного моделювання</b></p>
<p>Лк3 "Метод багатовимірного моделювання. Логічне моделювання даних" (денна)</p> <p>Основні поняття методу багатовимірного моделювання. Багатовимірна модель. Факти. Ключі. Виміри. Основні схеми логічних моделей сховищ даних. Моделювання таблиць фактів та вимірів. Ієрархії вимірів.</p>
<p>Лб4 "Реалізація сховищ даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок створення таблиць вимірів та таблиці фактів, налаштування взаємозв'язків між ними засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: реалізація таблиць вимірів та фактів</p>
<p>Лб5 "Реалізація сховищ даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок налаштування завантаження і аудиту завантажень даних до сховища даних засобами SQL Server Data Tools. Завдання: керування шкідливою сховищ даних;завантаження і аудиту завантажень.</p>
<p><b>Тема 4. Підтримка життєвого циклу сховищ даних</b></p>
<p>Лк4 "Підтримка життєвого циклу сховищ даних" (денна)</p> <p>Огляд рішень відомих виробників для підтримки життєвого циклу сховища даних. Замкнуті та відкриті рішення. Об'єкти фізичної моделі сховища даних. Моделювання об'єктів фізичної моделі даних сховища даних. Розробка скриптів для створення об'єктів фізичної моделі даних сховища даних.</p>
<p>Лб6 "Витягання, перетворення і завантаження даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок реалізації процесів витягання, перетворення та завантаження даних засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: просте переміщення даних.</p>

<p>Лб7 "Витягання, перетворення і завантаження даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок реалізації процесів витягання, перетворення та завантаження даних засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: розробка пакетів SSIS у SSDT; знайомство з потоком керування, потоком даних і диспетчерами з'єднань</p>
<p><b>Тема 5. Інтеграція та агрегація даних</b></p>
<p>Лк5 "Інтеграція даних. Агрегація даних" (денна)</p> <p>Системи інтеграції. Задачі процесу інтеграції даних. Методи інтеграції. Схема процесу консолідації даних. Поняття агрегату. Часткова и повна агрегація. Оператор агрегації. Процедури формування агрегатів. Агрегація розрідженого гіперкуба.</p>
<p>Лб8 "Проектування і реалізація потоку управління" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок налаштування диспетчерів з'єднань засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: Створення диспетчера з'єднань неструктурованого файлу, OLE DB.</p>
<p>Лб9 "Проектування і реалізація потоку управління" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є отримання навичок налаштування потоків управління та налаштування черговості з'єднань засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: визначення потоку управління; застосування пакета SSIS для обробки файлів</p>
<p>Лб10 "Проектування і реалізація потоку даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є поглиблення навичок налаштування потоків даних, елементів перетворень об'єктів та налаштування черговості з'єднань. Завдання: створення простих потоків даних; робота із перетвореннями потоку даних</p>
<p><b>Тема 6. Метадані в сховищах даних. Простори даних</b></p>
<p>Лк6 "Метадані в сховищах даних. Простори даних" (денна)</p> <p>Поняття метаданих. Функції метаданих в сховищах даних. Логічна структура метаданих в сховищі даних. Стандарти метаданих. Вибір моделі метаданих для сховища даних. Причини появи просторів даних. Модель простору даних. Учасники простору даних. Задачі учасників простору даних. Особливості просторів даних. Дослідницькі проблеми. Перспективи розвитку.</p>
<p>Лб11 "Проектування і реалізація потоку даних" (денна)</p> <p>Метою лабораторної роботи є поглиблення навичок налаштування потоків даних, елементів перетворень об'єктів та налаштування черговості з'єднань. Завдання: удосконалення перетворень потоку даних</p>
<p>Лб12 "Вдосконалення потоків управління" (денна)</p> <p>поглибити навички налаштування потоків даних з використанням змінних та опрацювання підходів вдосконалення потоків управління. Завдання:викоритання змінних; створення постих потоків даних; застосування головного пакету.</p>

## **Тема 7. Огляд аналітичних баз даних. Озера даних.**

Лк7 "Аналітичні бази даних. Озера даних" (денна)

Огляд найпоширеніших аналітичних баз даних. Призначення та особливості використання. Поняття озера даних. Архітектура озера даних. Сфери використання озер даних. Моделі озер даних. Технології озер даних. Порівняння технологій аналітичних баз даних, озер даних та сховищ даних

Лб13 "Вдосконалення потоку даних" (денна)

Метою лабораторної роботи є ознайомлення із рішеннями поширених проблем сховищ даних в управлінні вимірами, що повільно змінюються SDC – Slowly Changing Dimensions. Завдання: реалізація алгоритму обробки вимірів, що повільно змінюються

Лб14 "Вдосконалення потоку даних" (денна)

Метою лабораторної роботи є ознайомлення із рішеннями поширених проблем сховищ даних в управлінні вимірами, що повільно змінюються SDC – Slowly Changing Dimensions. Завдання: реалізація механізму відслідковування змін даних (CDC) за допомогою засобів SSIS; використання потоку помилок

## **Тема 8. Business Intelligent System та сховища даних**

Лк8 "Business Intelligent System та сховища даних" (денна)

Поняття Business Intelligent System. Технології обробки даних. Архітектура систем бізнес-рівня. Засоби візуалізації даних.

Лб15 "Створення пакетів" (денна)

отримання навичок створення більш надійних в експлуатації пакетів за допомогою налаштування транзакцій та контрольних точок; використання механізму обробки подій та застосування додаткових завдань у пакеті засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: увімкнення підтримки транзакцій і спостереження за відкатом транзакцій; встановлення та перегляд контрольних точок; застосування обробників подій

Лб16 "Створення динамічних пакетів" (денна)

Метою лабораторної роботи є отримання навичок створення динамічних пакетів з використанням параметрів фільтрації вихідного запиту та налаштувань конфігурації засобами програмного середовища Microsoft SQL Server. Завдання: застосування параметрів; використання конфігурацій пакета

## **9. Стратегія викладання та навчання**

### 9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Командно-орієнтоване навчання (TBL)

МН4	Самостійне навчання
-----	---------------------

Лекції надають матеріали щодо сучасних концепцій організації та архітектур сховищ даних, методів розробки багатовимірних моделей даних, концепцій Business Intelligence Systems (PH1). Лекції доповнюються лабораторними роботами для опанування практичних навичок реалізації алгоритмів моделювання сховищ даних та подальшої підтримки життєвого циклу сховищ даних (PH2, PH3, PH4). Підхід командно-орієнтованого навчання реалізований для закріплення навичок моделювання сховища даних для підтримки різних бізнес-процесів (PH2, PH3) в процесі виконання проектної задачі в групах. Для підготовки до виконання лабораторних завдань студенти можуть самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал завдання та проходити тестування до початку виконання завдання (PH3, PH4)

До soft skills зараховують навички комунікації, здатність брати на себе відповідальність і працювати в критичних умовах, вміння управляти своїм часом, розуміння важливості дедлайнів, здатність логічно і системно мислити. Також вміння працювати в проектній групі та представляти результатів дослідження

## 9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання лабораторних робіт
НД2	Тестування готовності до виконання лабораторних робіт
НД3	Тестування засвоєння теоретичного матеріалу лекцій
НД4	Виконання контрольної роботи
НД5	Підготовка та презентація результатів виконання контрольної роботи в групах

## 10. Методи та критерії оцінювання

### 10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

### 10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Експрес-тестування засвоєння теоретичного матеріалу	Експрес-тестування призначене для проміжного оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу. Проводиться протягом аудиторного лекційного заняття. Результати тестування обговорюються по завершенню тестування	Протягом аудиторного заняття	Google Classroom, Google Meet
МФО2 Проміжне оцінювання виконання етапу контрольної роботи в групах	Проміжне оцінювання виконання розроблення сховища даних відбувається по завершенню кожного етапу виконання контрольної роботи в групах. Кожен член проектної групи надсилає лектору проміжні результати і отримує проміжну оцінку з можливістю подальшого доопрацювання.	Відповідно термінам, визначеним в системі навчання	Google Classroom

### 10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт повинен містити ілюстрацію основних результатів виконання завдань відповідно методичних вказівок. Для успішного зарахування необхідно виконати мінімальний рівень завдання та оформити звіт відповідно вимогам до оформлення звітів. Оцінка зі звіту може бути один раз підвищення за умови усунення зауважень до представлених результатів і надсилання звіту у вказані терміни. В разі затримки термінів виконання оцінка не може бути підвищена	До початку наступного лабораторного заняття	Google Classroom
МСО2 Оцінювання готовності до виконання лабораторних робіт	Оцінювання готовності до виконання лабораторних робіт відбувається на початку аудиторного заняття шляхом тестування основних теоретичних відомостей. Обсяг теоретичних відомостей заздалегіть оголошується для можливості підготовки	На початку аудиторного заняття	Google Classroom



МСО3 Звіт за результатами виконання контрольної роботи	Звіт за результатами виконання контрольної роботи повинен бути оформлений відповідно шаблону, наданого лектором курсу, і містити детальний опис спільного результату проектної групи з моделювання та реалізації сховища даних, відповідно методичних вказівок. Оцінка за звіт може бути один раз підвищена за умови виправлення зауважень лектора курсу. За умови порушення дедлайнів завантаження звіту до системи оцінка не підвищується	7-ий тиждень 2-го модуля навчального семестру	Google Classroom
МСО4 Мультимедійна презентація захисту контрольної роботи	Мультимедійна презентація захисту контрольної роботи повинна містити основні результати виконання кожного з етапів розроблення сховища даних. Кожен член проектної групи презентує результати виконаного етапу розроблення.	7-ий тиждень 2-го модуля навчального семестру	Google Classroom, Google Meet
МСО5 Підсумковий контроль: екзамен	Додатковий семестровий контроль призначений для перевірки якості отриманих знань в результаті самостійного опрацювання лекційного матеріалу курсу, основної та допоміжної літератури, МВОК. Залік проводиться у форматі тестування засобами Google Form. Оцінка за іспит не перескладається	Відповідно графіку навчального процесу	Google Classroom

#### Контрольні заходи:

	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
<b>1 семестр</b>	<b>100 балів</b>		
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	<b>32</b>		
Учебний курс MS SQL Server (16x2) (16x2)	32	20	Так
МСО2. Оцінювання готовності до виконання лабораторних робіт	<b>8</b>		
Тестування (8x1)	8	5	Ні
МСО3. Звіт за результатами виконання контрольної роботи	<b>16</b>		
	16	12	Так
МСО4. Мультимедійна презентація захисту контрольної роботи	<b>4</b>		

	Презентація результатів та доповідь	4	Не передбачено	Ні
МСО5. Підсумковий контроль: екзамен		40		
		40	Не передбачено	Ні

Для отримання доступу до складання підсумкового контролю знань (іспиту) необхідно виконати всі лабораторні роботи, контрольну роботу (захистом результатів є додатковим, не обов'язковим для зарахування виконання контрольної роботи). Частина кредитів дисципліни може бути перезарахована за умови успішного проходження масового відкритого онлайн курсу з підтвердженням персоніфікованим сертифікатом освітньої платформи. Перелік масових відкритих онлайн курсів та обсяг кредитів для перезарахування визначається лектором курсу після детального аналізу структури та наповнення масового відкритого онлайн курсу. Для прикладу: - для курсу <https://www.coursera.org/learn/dwdesign> можуть бути перезараховані теми 2-3,5, частина блоку тестувань засвоєння матеріалу відповідних лекційних занять в обсязі в обсязі 1 кредиту/20 балів - для курсу <https://www.coursera.org/learn/business-intelligence-tools> можуть бути перезараховані теми 4 та 8 обсязі 0,5 кредиту/10 балів - для курсу <https://www.coursera.org/learn/data-warehouse-bi-building> може бути перезараховане виконання (без захисту) контрольної роботи, виконання завдання з аналізу багатовимірної моделі даних та обробки даних засобами SQL (6-8 завдання), блоку тестувань засвоєння матеріалу лекційних занять в обсязі 1 кредиту/20 балів

## 11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН3	Прикладне програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт та контрольної роботи MS SQL Server, хмарні додатки google apps for education

### 11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Сховища даних: Навчальний посібник. – Львів:“Магнолія 2006”, 2021.– 496 с. ISBN 978-966-2025-18-7
2	Введення в сучасні бази даних: навч. посіб. / М.А. Демиденко; НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : 2020. – 38 с. ISBN 978-912-350-293-9
<b>Допоміжна література</b>	
3	Сховища та простори даних. Книга 2: Простори даних [Текст ] : підручник / Н. Б. Шаховська, Н. Е. Кунанець; ред. В. В. Пасічник. - Львів: Новий світ-2000, 2017. - 363 с. - (Комп'ютинг). - ISBN 978-617-7519-15-6
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	

5	Масовий відкритий онлайн курс Data Warehouse Concepts, Design, and Data Integration: <a href="https://www.coursera.org/learn/dwdesign">https://www.coursera.org/learn/dwdesign</a>
6	Масовий відкритий онлайн курс Business Intelligence Concepts, Tools, and Applications: <a href="https://www.coursera.org/learn/business-intelligence-tools">https://www.coursera.org/learn/business-intelligence-tools</a>
7	Масовий відкритий онлайн курс Design and Build a Data Warehouse for Business Intelligence Implementation: <a href="https://www.coursera.org/learn/data-warehouse-bi-building">https://www.coursera.org/learn/data-warehouse-bi-building</a>