

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

20 26 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БК «OLAP-системи»

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань F – Інформаційні технології

Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія
(назва ОПП/ОНП)

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи оперативної аналітичної обробки даних». – Одеса: ОНУ, 2026. – 14 с.

Розробники:

Малахов Є.В., д-р техн. наук, професор, зав. кафедри МЗКС

Петрушина Т.І., канд. фіз.-матем. наук, доцент, доцент кафедри МЗКС

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

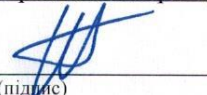
Протокол № 1 від. "29" 08 2026 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Свгеній МАЛАХОВ)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Комп'ютерна інженерія»

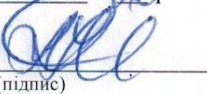

(підпис)

(Юрій ГУНЧЕНКО)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ спеціальностей факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "28" 08 2026 р.

Голова НМК


(підпис)

(Лариса МАРТИНОВИЧ)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 90 змістових модулів – 3	Галузь знань <u>F – Інформаційні технології</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>F7 – Комп’ютерна інженерія</u> (код і назва) ОПП <u>Комп’ютерна інженерія</u> (назва) Рівень вищої освіти: <u>Другий (магістерський)</u>	<i>Вибіркова</i>	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		1-й	-й
		<i>Семестр</i>	
		2-й	-й
		<i>Лекції</i>	
		16 год.	год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		год.	год.
		<i>Лабораторні</i>	
		14 год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	год.
		Форма підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою є вивчення основних понять і принципів планування, проектування, побудови, заповнення і супроводу сховищ даних.

Завдання:

- ознайомлення з основами теорії інформаційних сховищ;
- вивчення засобів побудови багатовимірних структур даних;
- підготовка до виконання дипломних проєктів та кваліфікаційних робіт, тематика яких пов'язана з розв'язанням аналітичних та прогнозних задач.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

б) спеціальних фахових (СК):

Програмні результати навчання:

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття і термінологію технології сховищ даних, технології та сфери застосування інструментів OLAP і методів видобутку даних (Data Mining), ролі сховищ даних у системах автоматизації прийняття рішень.

вміти: проектувати вітрини даних і сховища даних, застосовувати сучасні інструменти побудови сховищ даних і аналітичної обробки даних.

бути здатним: розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації, використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах, застосовувати сучасні моделі та методи нечіткого логічного виводу на підставі форм представлення знань і способів організації пошуку рішень; проектувати та розробляти експертні систем, моделювати архітектуру, поведінку та процеси функціонування спеціалізованих, автономних та розподілених інтелектуальних систем автоматизованого пошуку і аналізу інформації.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних **цілей сталого розвитку** до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року No 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року No 722, зокрема:

Якісна освіта (ЦСР 4), а саме: 4.3. Забезпечення рівного доступу до якісної вищої освіти; 4.4. Збільшення кількості молоді з відповідними навичками для гідної праці та підприємництва. Курс формує критично важливі навички роботи з аналітичними системами, що підвищує готовність студентів до роботи в ІТ та аналітичних сферах.

Гідна праця та економічне зростання (ЦСР 8), а саме: 8.2. Підтримка інновацій та підвищення економічної продуктивності через сучасні ІТ-технології. Навички роботи з OLAP-системами підвищують конкурентоспроможність випускників на ринку праці, оскільки аналіз даних є ключовим елементом у багатьох галузях, включаючи фінанси, маркетинг, логістику та управління.

Індустріалізація, інновації та інфраструктура (ЦСР 9), а саме: 9.5. Підтримка наукових досліджень і розвиток інноваційної діяльності. OLAP-системи використовуються для обробки великих обсягів даних, що актуально для наукових досліджень, фінансової аналітики, управління проєктами та інновацій.

Відповідальне споживання і виробництво (ЦСР 12), а саме: 12.6. Заохочення підприємств до впровадження сталих практик через аналітичні системи. OLAP-системи дозволяють оптимізувати використання ресурсів за рахунок аналізу даних та виявлення неефективних процесів, що сприяє більш відповідальному використанню ресурсів і зменшенню втрат у виробництві та логістиці.

Партнерство заради сталого розвитку (ЦСР 17), а саме: 17.18. Посилення можливостей для збору, аналізу та використання якісних статистичних даних. Курс сприяє підготовці фахівців, здатних працювати з комплексними даними для підтримки прийняття обґрунтованих рішень на глобальному рівні.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи OLAP

Тема 1. Введення в OLAP

- 1.1. Поняття системи підтримки прийняття рішень, онлайн обробки транзакцій, сховища даних. Архітектура корпоративної OLAP-системи.

Тема 2. Поняття та модель даних OLAP

- 2.1. Поняття OLAP. Способи аналітичної обробки даних. Концепція оперативної аналітичної обробки даних. Вимоги до засобів оперативної аналітичної обробки.
- 2.2. Категорії даних у СД. Інформаційні потоки у СД.
- 2.3. Структура OLAP-куба. Терміни та поняття структури куба. Операції над гіперкубом. Відмінність обробки транзакцій від обробки аналітики.

Змістовий модуль 2. Реалізація OLAP-систем

Тема 3. Багатовимірний аналіз даних за допомогою служби SQL Server Analysis Services

- 3.1. Можливості служби SSAS. Компоненти BI-рішення Microsoft. Уніфікована багатовимірна модель. Подання джерела даних. Інтеграція з Microsoft Office System.
- 3.2. Проектування та реалізація багатовимірних баз даних.

Тема 4. Використання служб Integration Services із службами Analysis Services

- 4.1. Можливості Integration Services для роботи з OLAP. Злиття даних з різномірних сховищ даних. Заповнення сховищ даних та вітрин даних. Очищення та стандартизація даних.
- 4.2. Архітектура служб SSIS. Пакет SSIS.

Змістовий модуль 3. Дані та сучасні аналітичні архітектури

Тема 5. Види даних в організації

- 5.1. Структуровані дані. Текстові дані. Текстовий ETL. Аналогові дані/дані Інтернету речей. Інші типи неструктурованих даних.

Тема 6. Data Lake (Озеро Даних) та Data Lakehouse

- 6.1. Data Lake (Озеро Даних). Поточні проблеми архітектури даних. Поява Data Lakehouse. Архітектура Lakehouse. Порівняння Сховища Даних та Озера Даних з Data Lakehouse. Відкрите середовище. Машинне навчання та Data Lakehouse.
- 6.2. Перспективні дані або дані, орієнтовані на майбутнє (Data future-proofing™) в Data Lakehouse.
- 6.3. Управління обсягами даних у Data Lakehouse
- 6.4. Платформа Databricks Lakehouse. Основи Delta Lake. Архітектура Медальйону. Підтримка потоків архітектурою Медальйону

ІНДЗ 1 (самостійна робота). Створення DWH та обробка за допомогою MS Power BI або зведених таблиць MS Excel

ІНДЗ 2 (самостійна робота). Створення ETL-конвеєру

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
1		л	п	лаб	ср		л	п	лаб	ср
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Змістовий модуль 1. Основи OLAP										
Тема 1. Введення в OLAP	3	1			2					
Тема 2. Поняття та модель даних OLAP	11	3		2	6					
Змістовий модуль 2. Реалізація OLAP-систем										
Тема 3. Багатовимірний аналіз даних за допомогою служби SSAS	17	3		6	8					
Тема 4. Використання служб SSIS із службами SSAS	17	3		6	8					
Змістовий модуль 3. Дані та сучасні аналітичні архітектури										
Тема 5. Види даних в організації	4	2			2					
Тема 6. Data Lake (Озеро Даних) та Data Lakehouse	8	4			4					
Всього годин без ІНДЗ	60	16		14	30					
Індивідуальні завдання										
ІНДЗ 1. Створення DWH та обробка за допомогою MS Power BI або зведених таблиць MS Excel.	15	–	–	–	15					
ІНДЗ 2. Створення ETL-конвеєру	15	–	–	–	15					
Всього годин	90	14		16	60					

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Проектування сховища даних для конкретної прикладної області	2	
2	Реалізація проекту засобами MS SQL Analytical Services	6	
3	Реалізація проекту засобами MS SQL Integration Services	6	
	Разом	14	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми / види завдань	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Введення в OLAP	2	
2	Поняття та модель даних OLAP	6	
3	Багатовимірний аналіз даних за допомогою служби SSAS	8	
	Використання служб SSIS із службами SSAS	8	
	Види даних в організації	2	
4	Data Lake (Озеро Даних) та Data Lakehouse	4	
8	ІНДЗ 1. Створення DWH та обробка за допомогою MS Power BI або зведених таблиць MS Excel	15	
	ІНДЗ 2. Створення ETL-конвеєру	15	
	Разом	60	

8.1. Визнання результатів, отриманих в системі неформальної/інформальної освіти

В рамках опанування цієї навчальної дисципліни здобувач може пройти освітні або професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси на масових платформах чи у системі громадянської освіти.

<i>Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, короткий опис, посилання</i>	<i>Дотично до теми (та/або компетентності, результати навчання, що формуються)</i>
Microsoft Learn. Analysis Services tutorials https://learn.microsoft.com/en-us/analysis-services/analysis-services-tutorials-ssas?view=sql-analysis-services-2022	Тема 3
Microsoft Learn. Integration Services tutorials https://learn.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/ssis-how-to-create-an-etl-package?view=sql-server-ver16	Тема 4

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти, засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання

8.2. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне завдання № 1 полягає в проектуванні та створенні сховища даних для аналізу певної предметної області.

Студент повинен:

- дати опис предметної області;
- дати перелік аналітичних задач, які можуть чи повинні розв'язуватись над цією предметною областю;
- визначити структуру сховища даних та створити його за допомогою SSAS;
- реалізувати розв'язання зазначених аналітичних задач та виконати експорт результатів розв'язання до зведених таблиць MS Excel;
- створити конвеєр за допомогою SSIS для наповнення таблиці DWH з джерела даних.

Індивідуальне завдання № 2 полягає в модифікації ETL-конвеєру, вихідний код якого розташовано на Github, для предметної області, обраної студентом.

Захист ІНДЗ відбувається під час останніх лабораторних занять семестру.

9. Методи навчання

Словесні: лекції, пояснення.

Наочні: мультимедійні презентації, демонстрація роботи з програмними системами моделювання, презентація результатів власних досліджень.

Практичні: лабораторні роботи за індивідуальними завданнями.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності та всебічності.

поточний контроль – опитування; оцінювання результатів індивідуальної роботи, ;

підсумковий контроль – залік.

Під час **підсумкового контролю** студент повинен відповісти на 2 запитання екзаменатора з переліку, наведеному у п. 12.

Критерії оцінювання за різними видами роботи

Вид контролю	Кількість балів
Захист лабораторної роботи №1	Від 0 до 10 балів
Захист лабораторної роботи №2	Від 0 до 15 балів
Захист лабораторної роботи №3	Від 0 до 15 балів
Активність, запитання під час лекцій	Від 0 до 10 балів
Захист ІНДЗ №1	Від 0 до 25 балів
Захист ІНДЗ №2	Від 0 до 25 балів

Вид контролю	Бали	Критерії
Захист лабораторної роботи №1	0-2	Доказ повноти визначення користувачів DW та їх аналітичних задач.
	0-3	Відповідність структури сховища предметній області
	0-5	Коректні відповіді щодо методів проектування структури DW
Захист лабораторної роботи №2	0-1	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами побудови БД для сховища даних
	0-3	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами розгортання OLAP-кубу
	0-2	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами побудови ієрархії вимірів
	0-2	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами побудови обчислювальних фактів
	0-2	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами відображення результатів розв'язання аналітичних задач
Захист лабораторної роботи №3	0-2	Коректні відповіді щодо методів проектування конвеєру даних
	0-3	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами побудови ETL-конвеєру на основі MS SQL SSIS
	0-5	Демонстрація знань та володіння інструментальними засобами наповнення DW
Активність, запитання під час лекцій	1	Відповідь на поточні питання, кейси, а також коментарі-демонстрація додаткових знань
Захист ІНДЗ	0-4	Відповідність структури сховища/конвеєру обраній предметній області
	0-4	Створення/модифікація програмної системи щодо джерел даних
	0-5	Створення/модифікація програмної системи щодо перетворень даних в конвеєрі
	0-5	Створення/модифікація програмної системи щодо аналітичних звітів
	0-7	Відповіді на питання щодо теоретичних знань з технологій OLAP/ETL у відповідності до певної предметної області ІНДЗ

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11. Питання до підсумкового контролю

1. Що таке система підтримки прийняття рішень (СППР) та яку роль у ній відіграє Business Intelligence (BI)?
2. Порівняйте призначення та характер навантаження систем транзакційної обробки (OLTP) та сховищ даних (Data Warehouse).
3. Наведіть та поясніть фундаментальні властивості сховища даних за викладенням Б. Інмона.
4. Чим вітрина даних (Data Mart) відрізняється від загальнокорпоративного сховища даних, і в чому полягає різниця між залежними та незалежними вітринами?
5. Охарактеризуйте три базові сфери підтримки прийняття управлінських рішень (деталізованих даних, агрегованих показників, закономірностей).
6. В чому полягає суть концепції багатовимірного представлення даних за Е. Коддом? Поясніть операції «спуску» (drilling down) та «підйому» (rolling up).
7. Сформулюйте основні вимоги тесту FASMI до додатків оперативної аналітичної обробки.
8. Опишіть три основні категорії даних, що зберігаються у сховищі даних (детальні, агреговані, метадані).
9. Дайте визначення структури OLAP-куба (гіперкуба). Що виступає осями куба, а що міститься в його комірках?
10. Поясніть різницю між збалансованими, незбалансованими (Parent-child) та нерівними (ragged) ієрархіями у вимірах.
11. Порівняйте схему «зірка» (star schema) та схему «сніжинка» (snowflake schema): переваги, недоліки та вплив на продуктивність запитів.
12. Які основні операції виконуються над гіперкубом? Поясніть зміст операцій «зріз» (Slice), «обертання» (Rotate/Pivot), «деталізація» та «консолідація».
13. Опишіть призначення основних компонентів BI-платформи Microsoft SQL Server (Database Engine, SSIS, SSAS, SSRS).

14. Що таке Уніфікована Багатовимірна Модель (UDM) в SSAS та які переваги вона надає при інтеграції реляційних і багатовимірних даних?
15. Порівняйте режими зберігання даних в SSAS: MOLAP, ROLAP та HOLAP. За яких умов доцільно обирати кожен із них?
16. Які основні завдання виконуються за допомогою служб Integration Services (SSIS) при побудові та обслуговуванні сховищ даних?
17. З яких основних елементів складається пакет SSIS та яка їх роль у процесах ETL?
18. Наведіть класифікацію видів даних в організації (структуровані, текстові, аналогові / IoT, мультимедійні).
19. У чому полягає особливість процесу «Текстового ETL» (Textual ETL) порівняно з традиційним ETL?
20. Які специфічні проблеми виникають при обробці даних Інтернету речей (IoT) та відео/аудіо даних для аналітичних систем?
21. Що таке Data Lake (Озеро даних) і чим цей підхід відрізняється від традиційного сховища даних (Data Warehouse)?
22. Поясніть концепцію «Schema-on-Read» (схема при читанні) проти «Schema-on-Write» (схема при записі).
23. Які ризики пов'язані з перетворенням Data Lake на «Data Swamp» (болото даних) та як їх уникнути?
24. Які проблеми традиційної двошарової архітектури (Data Lake + Data Warehouse) призвели до виникнення Data Lakehouse?
25. Опишіть ключові особливості архітектури Data Lakehouse (підтримка ACID, відкриті формати, розділення ресурсів збереження та обчислення).
26. В чому полягає ідея «Забезпечення придатності даних до майбутніх потреб» (Data future-proofing™) в Data Lakehouse та які її основні етапи?
27. Як здійснюється управління обсягами та розподіл даних у середовищі Data Lakehouse?
28. Які основні можливості та компоненти надає платформа Databricks для реалізації архітектури Lakehouse та роботи з аналітикою великих даних?
29. Які ключові властивості Delta Lake розширюють можливості звичайних озер даних (підтримка ACID-транзакцій, Time Travel, Schema Enforcement)?
30. Опишіть Медальйонну архітектуру (Medallion Architecture) в Delta Lake: призначення Бронзового (Bronze), Срібного (Silver) та Золотого (Gold) шарів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль №3		ІНД31	ІНД32	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6			
10		20		20		25	25	100

T1, T2 ... – теми змістових модулів

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
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	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

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
90-100/ зараховано	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, розгорнуто, обґрунтовано та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей. Здобувач демонструє чітке знання відповідних категорій, їх змісту, розуміння їх взаємозв'язку, правильно формулює тлумачення відповідних понять, демонструє знання змісту передбачених програмою робить самостійні висновки. Здобувач вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовувати її для реалізації поставлених завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення знань.	може аргументовано створити алгоритм та програмну модель з лабораторних завдань, виконує практичні завдання не передбачені навчальною програмою, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
75-89 / зараховано	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій, самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає неточності, які не є суттєвими для характеристики предмету питання та не впливають істотно на загальну характеристику того чи іншого явища (поняття).	має стійкі навички виконання лабораторних та практичних завдань, правильно вирішує більшість практичних завдань.
60-74 /зараховано	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків. Здобувач знає основні поняття навчального матеріалу, але має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого та під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків та формулювання висновків.	може використовувати знання лише в стандартних практичних ситуаціях, має нестійкі навички виконання лабораторних завдань, робить багато суттєвих помилок.
35-59 / не зараховано з можливістю повторного складання	неправильно розкриває сутність базових питань навчальної дисципліни, допускає суттєві змістові помилки, володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно, безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого, не вміє сформулювати свою думку та викласти її в логічній послідовності, робити узагальнення та висновки.	здатний виконати лише окремі лабораторні та практичні завдання за допомогою викладача. У здобувача відсутні сформовані уміння та навички.
0-34/ не зараховано з обов'язковим повторним	не знає основних положень навчальної дисципліни, не володіє навчальним матеріалом.	виконує лише елементи практичних завдань, потребує постійної допомоги викладача.

вивченням дисципліни		
-------------------------	--	--

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма дисципліни.

Конспект лекцій та методичні матеріали в електронному виді, нормативні документи, презентаційні матеріали: <https://pub.onu.edu.ua/fakultet-matematyky-fizyky-ta-informatsiynykh-tekhnologii/64-osvitnii-riven-mahistr/spetsialnist-123-kompiuterna-inzheneriia>

14. Рекомендована література

Основна

1. Малахов Є. В. OLAP-системи : курс лекцій : електрон. вид. Одеса : Факультет математики, фізики та ІТ ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2025. 101 с. URL: https://pub.onu.edu.ua/images/imem/kaf_mat_zabezpech/navch-metod-material/magistr/systemy_operatyvnoi_analitychnoi_obrobky_danykh.zip (дата звернення: 27.08.2026).
2. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища даних : навч. посіб. 2-ге вид., стер. Львів : Магнолія 2006, 2024. 492 с.
3. Ситник Н. В. Проектування баз і сховищ даних : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2004. 348 с.
4. Bhatia P. Data Mining and Data Warehousing: Principles and Practical Techniques. Cambridge : Cambridge University Press, 2019. 506 p. DOI: 10.1017/9781108637282

Додаткова

5. Reis J., Housley M. Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems. Sebastopol, CA : O'Reilly Media, 2022. 446 p.
6. Inmon W. H., Krishnan K. Building the Unstructured Data Warehouse: Architecture, Analysis, and Design. Basking Ridge, NJ : Technics Publications, 2010. 216 p.
7. Codd E. F., Codd S. B., Salley C. T. Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. San Jose, CA : E. F. Codd & Associates, 1993. 12 p.
8. Jukic N., Vrbsky S., Nestorov S., Sharma A. Database Systems: Introduction to Databases and Data Warehouses. Prospect Press, 2016. 400 p.
9. Wrembel R., Koncilia C. Data Warehouses and OLAP: Concepts, Architectures and Solutions. Hershey, PA : IGI Global, 2006. 332 p. DOI: 10.4018/978-1-59904-275-6
10. Kimball R., Ross M., Becker B., Mundy J. et al. The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence Remastered Collection. 2nd ed. Indianapolis, IN : Wiley, 2015. 912 p.
11. Rainardi V. Building a Data Warehouse: With Examples in SQL Server. Berkeley, CA : Apress, 2008. 539 p. DOI: 10.1007/978-1-4302-0528-9

12. Gorelik A. The Enterprise Big Data Lake: Delivering the Promise of Big Data and Data Science. Sebastopol, CA : O'Reilly Media, 2019. 224 p.
13. Corr L., Stagnitto J. Agile Data Warehouse Design: Collaborative Dimensional Modeling, from Whiteboard to Star Schema. Leeds : DecisionOne Press, 2011. 328 p.
14. Crickard P. Data Engineering with Python. Birmingham : Packt Publishing, 2020. 357 p.
15. Некрасов В. 30 ідей застосування OLAP : [вебсайт] / Intersoft Lab. URL: <https://surl.li/tsbola> (дата звернення: 08.09.2019).
16. Kalinina I., Gozhyj A., Vysotska V., Malakhov E. et al. System Methodology of Data Analysis and Preprocessing for Solving Classification Problems. 2024 IEEE 19th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT) (Lviv, Ukraine, Sept. 18–20, 2024). IEEE, 2024. P. 1–6. DOI: 10.1109/CSIT65290.2024.10982630
17. Malakhov E., Petrushina T., Trubina N. A unified approach to the construction and quality analysis of taxonomic identification systems. 4th International Congress on 3D Printing (Additive Manufacturing) Technologies and Digital Industry (3D-PTC2019) (Antalya, Turkey, April 11–14, 2019). 2019. P. 858–865. URL: <https://dergipark.org.tr/ij3dptdi> (date of access: 14.08.2026)

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Bateman D. How to Build a Cloud Data Platform : [відеозапис]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uhVpLwjEOKU> (дата звернення: 08.09.2026).
2. Multidimensional Expressions (MDX) Reference : [вебсайт] / Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/analysis-services/multidimensional-models/mdx/multidimensional-model-data-access-analysis-services-multidimensional-data> (дата звернення: 08.09.2026).
3. Analysis Services Tutorials : [вебсайт] / Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/analysis-services/analysis-services-tutorials-ssas> (дата звернення: 08.09.2026).
4. Integration Services Tutorials : [вебсайт] / Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/integration-services-tutorials> (дата звернення: 08.09.2026).
5. AdventureWorks Databases : [вебсайт] / Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/samples/adventureworks-install-configure> (дата звернення: 08.09.2026).