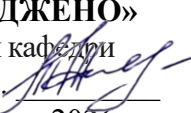


**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**

Кафедра системного аналізу і управління



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Желдак Т.А. 
« 21 » вересня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналітика даних у хмарному середовищі Google»

Галузь знань F Інформаційні технології
F1 Прикладна математика
F4 системний аналіз та наука про дані
Спеціальність F5 Кібербезпека та захист інформації
F6 Інформаційні системи і технології
F7 Комп'ютерна інженерія
Рівень вищої освіти..... другий (магістерський)
Статус вибіркова
Загальний обсяг 4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового
контролю диференційований залік
Термін викладання 2-й семестр (3 та 4 чверті)
Мова викладання українська

Викладач: доцент кафедри САУ Козир Світлана Василівна

Пролонговано: на н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітика даних у хмарному середовищі Google» для магістрів галузі знань F Інформаційні системи та технології, спеціальностей F1 Прикладна математика, F4 системний аналіз та наука про дані, F5 Кібербезпека та захист інформації, F6 Інформаційні системи і технології, F7 Комп'ютерна інженерія / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. системного аналізу та управління. Д. : НТУ «ДП», 2026. 11 с.

Розробник Козир Світлана Василівна – доктор філософії з системного аналізу, доцент кафедри системного аналізу та управління

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

ЗМІСТ

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	7
6.3 Критерії	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – надання знань та формування практичних умінь щодо застосування хмарних технологій для реалізації повного циклу аналітики даних: їх збору, підготовки, обробки, аналізу, візуалізації та інтерпретації. Для досягнення цієї мети використовуються інструменти Google Analytics, Google Sheets і Google BigQuery, які репрезентують сучасний аналітичний конвеєр даних та дозволяють опанувати принципи побудови масштабованих аналітичних рішень у галузі Data Science та системного аналізу.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН-1	Здійснювати збір, підготовку, очищення та трансформацію даних із використанням інструментів хмарного середовища Google для подальшого аналітичного опрацювання.
ДРН-2	Застосовувати методи обробки та дослідження даних у Google Sheets, використовуючи функції фільтрації, сортування, агрегації, об'єднання та перетворення даних.
ДРН-3	Виконувати розрахунок аналітичних і продуктових метрик, застосовувати методи описової статистики для оцінювання характеристик та закономірностей наборів даних.
ДРН-4	Проводити дослідницький аналіз даних (EDA) та інтерпретувати отримані результати для виявлення тенденцій, закономірностей і факторів впливу.
ДРН-5	Створювати візуалізації, аналітичні звіти та дашборди для представлення результатів аналізу та підтримки прийняття рішень.
ДРН-6	Використовувати Google Analytics для збору й аналізу поведінкових та бізнес-даних, оцінювання ефективності цифрових продуктів і маркетингових кампаній.
ДРН-7	Проектувати та реалізовувати аналітичні запити в Google BigQuery, використовуючи SQL для роботи з великими масивами даних.
ДРН-8	Застосовувати сучасні механізми аналітичної обробки даних у BigQuery, зокрема віконні функції, Common Table Expressions (CTE), спеціалізовані структури та методи оптимізації запитів.
ДРН-9	Інтегрувати дані з різних джерел, зокрема Google Analytics, Google Sheets і BigQuery, для побудови наскрізних аналітичних процесів.
ДРН-10	Використовувати інструменти бізнес-аналітики для візуалізації та представлення результатів аналізу, імпортуючи дані з хмарних сервісів у середовища Power BI та Tableau.
ДРН-11	Формувати аналітичні висновки та рекомендації на основі даних для розв'язання прикладних задач системного аналізу та науки про дані.
ДРН-12	Розробляти та використовувати data-driven рішення, засновані на аналізі даних у хмарному середовищі.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Для успішного опанування дисципліни здобувачі повинні володіти базовими компетентностями у сфері аналізу даних, математичної статистики, роботи з електронними таблицями та базами даних, сформованими в межах підготовки бакалавра галузі знань F Інформаційні технології.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА DataВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійн а робота
лекційні	40	19	21	-	-	4	56
практичні	80	38	42	-	-	6	54
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	57	63	-	-	10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	40
ДРН-1 ДРН-2	1. Google Sheets - збір та обробка інформації Надходження даних в Google Sheets. Особливості зберігання даних в різних форматах. Трансформація даних. Зміна типів. Створення нових полів. Основні методи очищення даних. Фільтри. Сортуння та форматування даних.	4
ДРН-2 ДРН-5 ДРН-11	2. Google Sheets - аналіз та презентація даних Агрегація даних та зведені таблиці. Поняття форми. Зміна форми даних. Базові методи візуалізації.	4
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-11	3. Продуктові метрики в Google Sheets. Описова статистика Розрахунок продуктових метрик в Google Sheets. Описова статистика та її задачі. Принципи використання Google Sheets для розрахунку базових статистичних показників.	4
ДРН-2 ДРН-3 ДРН-4 ДРН-5 ДРН-11	4. Основи роботи з текстом. Об'єднання таблиць. Робота з датами в Google Sheets. Когортний аналіз Основні функції для роботи з текстом. Об'єднання даних в Google Sheets. Просунуті функції для роботи з даними в Google Sheets. Робота з датами в Google Sheets. Когортний аналіз.	5
ДРН-4 ДРН-6 ДРН-7	5. Вступ до Google BigQuery. Загальний принцип організації даних у BigQuery і відмінність від реляційних баз. Типи даних у BigQuery та їх особливості. Партиціювання таблиць у BigQuery та основні його принципи.	4
ДРН-6 ДРН-7 ДРН-8	6. Google Analytics та його взаємозв'язок з BigQuery Приклад роботи зі спеціальними структурами даних у партиційованих таблицях. Датасет Google Analytics (GA): структура та особливості.	5
ДРН-7 ДРН-8 ДРН-11	7. Віконні функції. Робота з даними Google Analytics Віконні функції. Приклади використання віконних функцій на публічному датасеті Google Analytics у BigQuery.	5
ДРН-7 ДРН-8 ДРН-11 ДРН-12	8. CASE WHEN vs Віконні функції. Common Table Expressions (CTE) в SQL-запитах. CASE WHEN vs Віконні функції: коли використовувати кожен інструмент. Заміна віконних функцій іншими методами. Робота з	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	віконними функціями в спеціальних структурах BigQuery. Common Table Expressions (CTE)	
ДРН-1 ДРН-7 ДРН-8 ДРН-9 ДРН-10 ДРН-11 ДРН-12	9. Імпорт даних з Google Sheets та з Google BigQuery до Power BI. Особливості імпорту даних з Google Sheets до Power BI. Імпорт даних з баз на прикладі Google BigQuery до Power BI, використання SQL.	4
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	80
ДРН-1 ДРН-2 ДРН-11	1. Збір та обробка інформації в Google Sheets.	8
ДРН-2 ДРН-5	2. Агрегація даних та зведені таблиці в Google Sheets.	8
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-5 ДРН-11	3. Розрахунок продуктових метрик в Google Sheets.	8
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-5	4. Статистичний аналіз поведінки користувачів, побудова візуалізацій для команди продукту. Використання Google Sheets в когортному аналізі.	10
ДРН-6 ДРН-7 ДРН-8	5. Робота зі спеціальними структурами даних на датасеті Google Analytics у BigQuery.	10
ДРН-6 ДРН-7 ДРН-8 ДРН-11	6. Використання віконних функцій на публічному датасеті Google Analytics у BigQuery..	12
ДРН-6 ДРН-7 ДРН-8	7. Використання Common Table Expressions (CTE) у BigQuery.	12
ДРН-1 ДРН-7 ДРН-8 ДРН-9 ДРН-10 ДРН-12	8. Імпорт даних з Google Sheets та з Google BigQuery до Power BI. Створення візуалізації в Power BI, Tableau.	12
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час модульного контролю	Підсумкове оцінювання (якщо здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання завдань під час заліку за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуальних завдань.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час диференціального заліку має право виконувати тестове та практичне завдання, яке містить питання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Значення оцінки за виконання тестового та практичного завдань визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння:	95-100
	– виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. Комунікаційна стратегія:	95-100
	– послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибамі	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання; показові, робочі, контрольні колекції кафедри системного аналізу та управління:

- Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.
- Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.
- Наявність облікового запису Google у Google Cloud Platform (безкоштовна версія).
- Пакети приладних програм: Microsoft Power BI (безкоштовна версія)..
- Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Chris Rafter. The Ultimate Guide to Cleaning Data with Excel and Google Sheets. [Електронний ресурс] \ \ Доступно з: <https://cdn.technologynetworks.com/tn/Resources/pdf/the-ultimate-guide-to-cleaning-data-with-excel-and-google-sheets-328002.pdf>
2. Hands-On Data Visualization (підготовка даних + візуалізація). [Електронний ресурс] \ \ Доступно з: <https://handsondataviz.org/smart-cleanup.html>
3. Офіційні матеріали Google Workspace Learning Center (як актуальний довідник). [Електронний ресурс] \ \ Доступно з: <https://support.google.com/a/users/answer/9282959?hl=en-pg>
4. BigQuery Overview. [Електронний ресурс] \ \ Доступно з: <https://docs.cloud.google.com/bigquery/docs/introduction>
5. BigQuery Documentation. Режим доступу: <https://docs.cloud.google.com/bigquery/docs>
6. Valliappa Lakshmanan, Jordan Tigani (O'Reilly). Google BigQuery: The Definitive Guide, 2019. – 522 р. Режим доступу: https://books.google.com.ua/books/about/Google_BigQuery_The_Definitive_Guide.html?id=-Jq4DwAAQBAJ&redir_esc=y

Додаткові

7. Google News Initiative: Cleaning Data (базове очищення). Режим доступу: <https://newsinitiative.withgoogle.com/resources/trainings/google-sheets-cleaning-data/>
8. DataCamp: Data Analysis in Google Sheets (DataCamp) (практичний курс). Режим доступу: <https://www.datacamp.com/courses/data-analysis-in-google-sheets>
9. Mucchetti M. BigQuery for Data Warehousing: Managed Data Analysis in the Google Cloud. Apress, 2020. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=ITKXzQEACAAJ>
10. BigQuery for Data Analysts (Google Skills) (практичні лабораторні роботи). URL: https://www.skills.google/paths/18/course_templates/865
11. Data Science & Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data /EMC Education Services. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc, 2015. – 432 p.
12. Kozyr, S., & Molokanova, V. (2026). Information technology support for management decisions on the portfolio of dual education development projects. Radioelectronic and Computer Systems, 2026(1), 6-21. doi: <https://doi.org/10.32620/reks.2026.1.01>