



Робоча програма з навчальної дисципліни "**Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу**" денної та заочної форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки за освітньою програмою "Комп'ютерний еколого економічний моніторинг" **Інституту просторового планування та перспективних технологій**  
/назва інституту/

Розробники

доцент каф. ІСТ, к.т.н. \_\_\_\_\_ / Мисик М.М. /  
/підпис/

ствикладач каф. ІСТ \_\_\_\_\_ / Угрин Л.Є. /  
/підпис/

Гарант освітньої програми:

доцент кафедри ІСТ, к.т.н. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій. Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

## 1. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/год.	6 / 180	6 / 180
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	60	6
• лекційні заняття, год.	30	2
• семінарські заняття, год.		
• практичні заняття, год.		
• лабораторні заняття, год.	30	4
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	120	174
• контрольні роботи, к-сть/год.		
• розрахункові (розрахунково-графічні) роботи, к-сть/год.		
• індивідуальне науково-дослідне завдання, к-сть/год.		
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	120	174
Екзамен	1 (1 сем.)	1 (1 сем.)

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:  
денної форми навчання – 33,3 % заочної форми навчання – 3,33 %.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є одержання студентами необхідного рівня знань про теоретичні основи, методичні підходи і технологічні засоби розроблення, застосування та супроводження сховищ даних систем комп'ютерного моніторингу.

### 2.2. Завдання навчальної дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є навчання студентів принципів і технологій побудови систем, орієнтованих на аналіз даних комп'ютерного моніторингу, принципів побудови прикладних систем комп'ютерного моніторингу на основі сховищ даних та формуванні практичних навичок з наповнення й аналізу даних у сховищах

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

УМ1 використовувати набуті теоретичні знання і практичні навички в процесі створення програмних продуктів;

УМ2 супроводу інформаційних продуктів та систем;

УМ3 удосконалення та розвитку як існуючих так і новостворюваних ІС;

УМ4 аналізувати особливості функціонування складних інформаційних систем;

УМ5 використовувати різні джерела інформації, формувати інформаційне забезпечення створення новітніх рішень в сфері ІТ;

УМ8 аналізувати сучасні тенденції та перспективи розвитку ІТ;

УМ10 створювати схему експерименту для дослідження розроблюваної комп'ютерної системи;

УМ11 аналізувати результати дослідження з точки зору порівняльного аналізу розробленої системи з системами-аналогами;

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій або у процесі навчання, що пов'язані з комп'ютерним еколого-економічним моніторингом

ЗК2 володіння навичками в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, зокрема комп'ютерному еколого-економічному моніторингу;

ЗК4 здатність до аналізу та синтезу;

ЗК5 здатність застосувати знання на практиці;

ЗК6 здатність до навчання;

ЗК7 здатність породжувати нові ідеї

ФК1 практичні навички з предметної області;

ФК2 знання, розуміння і використання сучасних інформаційних технологій;

ФК3 знання, розуміння і використання основних методів, підходів та інструментів розробки програмного забезпечення;

ФК4 здатність продемонструвати знання і розуміння принципів створення та функціонування інформаційних продуктів, систем та комплексів;

ФК5 здатність формувати і підтримувати програмні системи;

ФК6 здатність до розробки, управління і адміністрування систем баз даних;

ФКС1 здатність до аналізу систем управління навколишнім середовищем;

ФКС2 здатність проектувати інформаційну систему, використовуючи моделі елементів системи;

ФКС5 здатність формулювати задачі дослідження екологічних та економічних задач територій та підприємств;

ФКС6 навички побудови моделей процесів та потоків даних для аналізу функціональності об'єктів предметної області;

### 2.3. Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1		Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища

### 3. Анотація навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра за спеціалізацією “Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг”.

Викладання дисципліни “Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу” передбачає ознайомлення з теоретичними, методологічними та прикладними аспектами проектування, побудови, застосування та супроводження сховищ даних, які розробляються з метою розв'язання аналітичних задач у галузі комп'ютерного моніторингу.

Прикладні аспекти застосування та супроводження аналітичних сховищ даних вивчаються на основі хмарних сховищ даних, зокрема, Google BigQuery та відкритих даних комп'ютерного моніторингу параметрів довкілля.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є процеси дослідження і проектування сховищ даних систем екологічного моніторингу на основі сучасних методів.

### 4. Опис навчальної дисципліни

#### 4.1. Лекційні заняття

№ з/п	Найменування розділів, тем	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1	2	3	4
1	<b>Тема 1. Сховища, озера та простори даних.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	<i>Поняття сховища даних (СД). Складові сховища даних. Класифікація сховищ даних. Концепції озер і просторів даних. Модель простору даних. Учасники простору даних. Проблеми і перспективи просторів даних</i>	4	
2	<b>Тема 2. Особливості сховищ даних систем комп'ютерного моніторингу</b>	<b>2</b>	
	<i>Структура СД систем комп'ютерного моніторингу, дані систем комп'ютерного моніторингу, інтегровані БД і СД про навколишнє середовище</i>	2	
3	<b>Тема 3. Моделі сховищ даних</b>	<b>2</b>	
	<i>Реляційна, багатовимірна та гібридна моделі сховища даних. Модель сховища на основі зведення даних</i>	2	
4	<b>Тема 4. Інтеграція даних</b>	<b>2</b>	
	<i>Методи та засоби інтеграції даних. Технології інтеграції даних. Перспективні програмні засоби інтеграції даних.</i>	2	
5	<b>Тема 5. Агрегація даних</b>	<b>2</b>	
	<i>Часткова і повна агрегація. Оператор агрегації. Процедури формування агрегатів. Агрегація розрідженого гіперкуба даних.</i>	2	
6	<b>Тема 6. Системи зберігання та віртуалізація сховищ даних</b>	<b>4</b>	
	<i>Концепції зберігання даних. Програмні системи керування зберіганням даних. Технології та протоколи систем зберігання даних.</i>	2	
	<i>Поняття та архітектура віртуалізації сховищ даних. Віртуалізація на рівні сервера. Віртуалізація на рівні підсистем зберігання. Віртуалізація на рівні мережі зберігання. Комплексна характеристика якості віртуалізації.</i>	2	
7	<b>Тема 7. OLAP-системи</b>	<b>2</b>	
	<i>Поняття та архітектура OLAP-систем. Правила та якості Кодда. Програмне і апаратне забезпечення OLAP. OLAP-засоби і Web-технології. Відмінності сховищ даних і облікових систем.</i>	2	

1	2	3	4
8	<b>Тема 8. Інтелектуальний аналіз даних.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
	<i>Задачі та моделі інтелектуального аналізу даних. Методи видобування знань. Процес виявлення знань.</i>	8	
9	<b>Тема 9. Візуалізація даних систем систем комп'ютерного моніторингу</b>	<b>2</b>	
	<i>Графічна інтерпретація кількісних величин. Графічна інтерпретація якісних величин. Часові ряди, гістограми, розподіли. Візуалізація геопросторових і атрибутивних даних.</i>	2	
10	<b>Тема 10. Перспективи розвитку засобів створення сховищ даних</b>	<b>2</b>	
	<i>Розвиток ринку засобів для сховищ даних. Сучасні СКБД та сховища даних.</i>	2	
<b>Усього годин</b>		<b>30</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Лабораторні заняття

№ з/п	Зміст (теми) занять	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
	Лабораторні заняття	30	2
1	Створення проекту і завантаження даних моніторингу довілля у сховище BigQuery	4	2
2	Завантаження даних у сховище BigQuery з локального файла	4	
3	Робота з BigQuery API засобами мов програмування.	7	
4	Інтеграція даних від наземних станцій екологічного моніторингу	7	
5	Візуалізація даних екологічного моніторингу	8	
<b>Усього годин</b>		<b>30</b>	<b>2</b>

#### 4.3. Робота в умовах дистанційного навчання

Дистанційне навчання може передбачатися як для окремих видів навчальної роботи, наприклад, лекції, та/або практичні, та/ чи лабораторні заняття, так і у зв'язку з карантинними заходами.

Дистанційна робота на кафедрі ІСТ ІППТ проводиться на платформах MS Teams та Google Meet. Звітування з індивідуальних завдань проводиться через ВНС, або через електронну пошту викладача через канал зв'язку @Ipru.ua.

#### 1.4. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів.		
	Індивідуальна робота в умовах дистанційного навчання.		
	- Робота з лекційним матеріалом	70	
	- Підготовка звітів з лабораторних робіт	50	
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	

#### 5. Методи діагностики знань

Усне опитування в процесі роботи студентів у малих групах на лекційних та лабораторних заняттях. Письмова робота і усна компонента на екзамені.

При дистанційній роботі (у тому числі за умов карантину) передбачається співбесіда зі студентами під час проведення відео конференцій на лекційних заняттях. Лабораторні роботи проводяться в аудиторії або (у випадку дистанційного навчання) на домашньому комп'ютері. Індивідуальні звіти з лабораторних робіт та письмові роботи пересилаються до ВНС, або на електронну пошту викладача в домені @lpnu.ua. Дистанційні заняття проводяться на платформах MS Teams та Google Meet.

## 6. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Максимальна оцінка в балах					
Поточний контроль (ПК)			Екзаменаційний контроль		Разом за дисципліну
Лабораторні роботи	Робота у ВНС	Разом за ПК	письмова компонента	усна компонента	
<b>30</b> (4+5+7+7+7)	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

## 7. Навчально-методичне забезпечення

1. Мисик М.М. Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу - електронний навчально-методичний комплекс, розміщений у Віртуальному навчальному середовищі Національного університету «Львівська політехніка» <http://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=6508>

## 8. Рекомендована література

### Базова

1. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища даних. Навчальний посібник, Магнолія 2006, 2008.– 496 с.
2. Tigani, J., & Naidu, S. (2014). Google BigQuery Analytics. John Wiley & Sons.

### Допоміжна

3. Введення в сучасні бази даних: навч. посіб. / М.А. Демиденко; НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : 2020. – 38 с.
4. Програмне та алгоритмічне забезпечення сховищ та просторів даних: монографія. НБ Шаховська - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010
5. Шаховська, Н. Б. (2007). Простори даних: поняття та призначення. Матеріали конференції CSIT-2007.–Львів, 269-277.
6. Шаховська, Н. Б., Пшеничний, О. Ю., & Чорней, І. М. (2011). Проблеми якості консолідованих даних у просторах даних. Системи обробки інформації, (3), 80-84.
7. Jones, K. (1998). An introduction to data warehousing: what are the implications for the network?. International Journal of Network Management, 8(1), 42-56.
8. Gupta, V. R. (1997). An introduction to data warehousing. System Services Corporation, Chicago, Illinois, 11.
9. Sato, K. (2012). An inside look at google bigquery. White paper, URL: <https://cloud.google.com/files/BigQueryTechnicalWP.pdf>.

10. Melnik, S., Gubarev, A., Long, J. J., Romer, G., Shivakumar, S., Tolton, M., ... & Pasumansky, M. (2020). Dremel: a decade of interactive SQL analysis at web scale. Proceedings of the VLDB Endowment, 13(12), 3461-3472.
11. McGuire, M., Gangopadhyay, A., Komlodi, A., & Swan, C. (2008). A user-centered design for a spatial data warehouse for data exploration in environmental research. Ecological Informatics, 3(4-5), 273-285.

### **9. Інформаційні ресурси**

1. Мисик М.М. Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу - електронний навчально-методичний комплекс, розміщений у Віртуальному навчальному середовищі Національного університету «Львівська політехніка» <http://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=6508>
2. BigQuery 101: All the Basics You Need to Know <https://www.velotio.com/engineering-blog/bigquery-101-all-the-basics-you-need-to-know>
3. Lessons Learnt While Building an ETL Pipeline for MongoDB & Amazon Redshift Using Apache Airflow <https://www.velotio.com/engineering-blog/lessons-learnt-while-building-an-etl-pipeline-for-mongodb-amp-amazon-redshift-using-apache-airflow>
4. The Ultimate Beginner's Guide to Jupyter Notebooks <https://www.velotio.com/engineering-blog/guide-to-jupyter-notebooks>
5. The Lazy Guide to Learning BigQuery SQL <https://codingisforlosers.com/learn-bigquery-sql/>
6. Stitch vs Supermetrics for BigQuery <https://codingisforlosers.com/stitch-vs-supermetrics-bigquery-etl/>
7. All your data. Where you want it. In minutes. <https://www.stitchdata.com/>
8. Henning Lund. MOST COMMON TYPES OF DATA INTEGRATION METHODS. <https://www.rapidionline.com/blog/most-common-types-of-data-integration-methods>
9. Real Time Analytics for IoT Data using Mosquitto, AWS Kinesis and InfluxDB <https://www.velotio.com/engineering-blog/real-time-analytics-for-iot-data-using-mosquitto-aws-kinesis-and-influxdb>
10. The Future of the Data Warehouse: Benefits and Challenges. <https://learn.panoply.io/the-evolution-of-the-data-warehouse>
11. Redshift vs BigQuery - Closing the Gaps in Data Warehousing. <https://learn.panoply.io/redshift-vs-bigquery-closing-the-gaps-in-data-warehousing>
12. Built for Speed - Panoply vs. Amazon Redshift via Tableau. <https://learn.panoply.io/built-for-speed-panoply-vs-amazon-redshift-via-tableau>
13. Building an Analytics Stack: A Guide. <https://panoply.io/analytics-stack-guide/>
14. Sync BigQuery data into Panoply. <https://panoply.io/integrations/bigquery/>
15. The first AI-enhanced ETL tool. <https://rejustify.com/>

### **10. Узгодження з іншими навчальними дисциплінами**

№ з/п	Назва навчальної дисципліни, щодо якої проводиться узгодження	Прізвище та ініціали викладача	Підпис
1	Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища		

## 11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			

### УНІФІКОВАНИЙ ДОДАТОК

Національний університет «Львівська політехніка» забезпечує реалізацію права осіб з інвалідністю на здобуття вищої освіти. Інклюзивні освітні послуги надає Служба доступності до можливостей навчання «Без обмежень», метою діяльності якої є забезпечення постійного індивідуального супроводу навчального процесу студентів з інвалідністю та хронічними захворюваннями. Важливим інструментом імплементації інклюзивної освітньої політики в Університеті є Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та навчально-допоміжного персоналу у сфері соціальної інклюзії та інклюзивної освіти.

Звертатися за адресою: вул. Карпінського, 2/4, I-й н.к., кімн. 112

E-mail: [nolimits@lpnu.ua](mailto:nolimits@lpnu.ua)

Websites: <https://lpnu.ua/nolimits><https://lpnu.ua/integration>