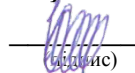


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра вищої математики та системного аналізу (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис)

О.Г. Ніколаєв
(ініціали та прізвище)

« 01 » _____ 09 _____ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ БАГАТОВИМІРНИХ ДАНИХ
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: **12 «Інформаційні технології»**
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: **124 «Системний аналіз»**
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: **«Системний аналіз і управління»**
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

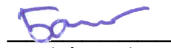
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2020 рік

Робоча програма «Інтегровані технології аналізу багатовимірних даних» для
(назва навчальної дисципліни)
студентів за спеціальністю 124 «Системний аналіз» освітньою програмою «Системний аналіз і управління»

« 09 » червня 2020 р. – 11 с.

Розробник програми: А.Г. Бахмет, ст. викладач кафедри вищої математики та
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)
системного аналізу


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та
(назва кафедри)
системного аналізу

Протокол № 11 від « 26 » червня 2020 р.

Завідувач кафедри: д.фіз.-мат.н, професор
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.Г.Ніколаєв
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва) Спеціальність: <u>124 «Системний аналіз»</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>«Системний аналіз і управління»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Вибіркова
Модулів – 2		Рік підготовки: 2023/2024
Змістових модулів – 4		Семестр
Індивідуальне завдання: –		8-й
Загальна кількість годин – 150		Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		24 год.
аудиторних – 4		Практичні
самостійної роботи студента – 6,37		-
		Лабораторні
		24 год.
		Самостійна робота
		102 год.
		Вид контролю:
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48/ 102.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування базових уявлень, первинних знань, умінь і навичок студентів по інтегрованим технологіям аналізу багатовимірних даних.

Завдання: надати студентам знання про основні поняття та задачі, які використовують багатовимірні бази даних. Ознайомити з теоретичними основами рішення прикладних задач з використанням технологій багатовимірних баз даних.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність (ЗК4);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
- здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК11);
- здатність проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних (ФК7);
 - здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем, а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань (ФК8);
 - здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення (9);
- здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі (ФК10);
- здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них (ФК11).

Програмні результати навчання:

- володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів, та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів, процедур і операцій (ПРН 8);
- вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень (ПРН 9);
- знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи (ПРН 11);
- проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах (ПРН 13).

Міждисциплінарні зв'язки: аналіз даних, бази даних та інформаційні си-

стеми, сучасні технології програмування,.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи багатовимірного аналізу даних.

Змістовий модуль 1. Обробка багатовимірних даних.

Тема 1. Сховища даних

Історія. Основні характеристики. Вимоги. Види сховищ даних. Проблеми створення сховищ даних. Переваги та недоліки.

Тема 2. OLAP та Business Intelligence

Визначення. Склад Business Intelligence. Зв'язок OLAP та Business Intelligence. Порівняння Business Intelligence та бізнес аналітиці. Застосування Business Intelligence у роботі підприємств.

Тема 3. Куби даних

Визначення кубу даних. Функціональність, проекції ієрархія. OLAP операції над кубами даних.

Тема 4. Таблиці фактів та розмірностей.

Визначення таблиці фактів. Первинний ключ. Гранулярність таблиці фактів. Типи таблиць розмірностей. Кроки розробки. Приклади.

Змістовий модуль 2. OLAP додатки.

Тема 5. Способи зберігання даних в системах OLAP.

Клієнтські OLAP системи. Серверні OLAP системи. Технічні аспекти багатовимірного зберігання даних.

Тема 6. Архітектура OLAP додатків.

Багатовимірна OLAP. Реляційна OLAP. Гібридна OLAP.

Тема 7. Реалізації OLAP.

Засоби для OLAP та бізнес аналізу від компанії Oracle. Microsoft SQL Server Analysis Services. Платформа Pentaho.

Модуль 2. Використання платформи Pentaho для аналізу даних.

Змістовий модуль 1. Засоби підготовки та аналізу даних платформи Pentaho.

Тема 8. Введення до платформи Pentaho.

Призначення платформи. Компоненти. Інтеграція з зовнішнім програмним забезпеченням.

Тема 9. Підготовка таблиць фактів та вимірів за допомогою Pentaho Data Integration.

Використання Pentaho Data Integration для переносу та конвертації даних. Переваги. Недоліки. Можливості щодо імпорту з CSV формату. Попередня обробка даних.

Тема 10. Побудова кубів даних за допомогою Schema Workbench.

Налаштування утиліти. Підключення Data Sources. Побудова схеми та кубу даних. Додавання таблиць даних. Визначення даних що розраховуються.

Тема 11. Підготовка звітів з аналізу даних за допомогою Saiku Business Analytics.

Інсталяція та налаштування додатку Saiku Business Analytics. Формування звітів. Використання для звітів MDX запитів.

Змістовий модуль 2. MDX запити.

Тема 12. Введення до мови запитів MDX.

Призначення MDX. Розділ запиту SELECT. Розділ запиту FROM. Розділ запиту WHERE. Інші розділи запиту MDX.

Тема 13. Оператори запитів MDX.

Арифметичні оператори. Оператори порівняння. Логічні оператори. Спеціальні оператори MDX.

Тема 14. Функції запитів MDX.

Функції обробки наборів. Числові функції. Строкові функції. Інші функції запитів MDX.

Тема 15. Приклади запитів MDX.

Елементи кортежів. Структура виміру. Посилання на вимірювання. Кортежі і прості множини.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Основи багатовимірного аналізу даних.										
Змістовий модуль 1. Обробка багатовимірних даних.										
Тема 1. Сховища даних.	8	2	—	—	6	—	—	—	—	—
Тема 2. OLAP та Business Intelligence.	12	2	—	—	8	—	—	—	—	—
Тема 3. Куби даних.	11	1	—	2	8	—	—	—	—	—
Тема 4. Таблиці фактів та розмірностей.	11	1	—	4	6	—	—	—	—	—
Разом за змістовим модулем 1	40	6	—	6	28	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 2. OLAP додатки.										
Тема 5. Способи зберігання даних в системах OLAP.	10	2	–	–	8	–	–	–	–	–
Тема 6. Архітектура OLAP додатків.	10	2	–	–	8	–	–	–	–	–
Тема 7. Реалізації OLAP.	14	2	–	4	8	–	–	–	–	–
Модульний контроль	2	–	–	2	–					
Разом за змістовим модулем 2	36	6	–	6	24	–	–	–	–	–
Модуль 2. Використання платформи Pentaho для аналізу даних.										
Змістовий модуль 3. Засоби підготовки та аналізу даних платформи Pentaho.										
Тема 8. Введення до платформи Pentaho.	6	2	–	–	4	–	–	–	–	–
Тема 9. Підготовка таблиць фактів та вимірів за допомогою Pentaho Data Integration.	14	2	–	4	8	–	–	–	–	–
Тема 10. Побудова кубів даних за допомогою Schema Workbench.	11	1	–	2	8	–	–	–	–	–
Тема 11. Підготовка звітів з аналізу даних	11	1	–	2	8	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 3	42	6	0	8	28	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 4. Об'єктно-реляційне відображення даних										
Тема 12. Введення до мови запитів MDX.	5	1	–	–	4	–	–	–	–	–
Тема 13. Оператори запитів MDX.	7	1	–	–	6	–	–	–	–	–
Тема 14. Функції запитів MDX.	8	2	–	–	6	–	–	–	–	–
Тема 15. Приклади запитів MDX.	10	2	–	2	6	–	–	–	–	–
Модульний контроль	2	–	–	2	–					
Разом за змістовим модулем 4	32	6	–	4	22	–	–	–	–	–
Усього годин	150	24	–	24	102	–	–	–	–	–

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	—	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	—	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Куби даних.	2
2	Таблиці фактів та розмірностей.	4
3	Налаштування Pentaho для роботи з MySQL	4
4	Підготовка таблиць фактів та вимірів за допомогою Pentaho Data Integration.	4
5	Побудова кубів даних за допомогою Schema Workbench.	2
6	Підготовка звітів з аналізу даних	2
7	Побудова MDX запитів.	2
8	Модульний контроль	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Сховища даних.	6
2	OLAP та Business Intelligence.	8
3	Куби даних.	8
4	Таблиці фактів та розмірностей.	6
5	Способи зберігання даних в системах OLAP.	8
6	Архітектура OLAP додатків.	8
7	Реалізації OLAP.	8
8	Введення до платформи Pentaho.	4
9	Підготовка таблиць фактів та вимірів за допомогою Pentaho Data Integration.	8
10	Побудова кубів даних за допомогою Schema Workbench.	8
11	Підготовка звітів з аналізу даних	8

1	2	3
12	Введення до мови запитів MDX.	4
13	Оператори запитів MDX.	6
14	Функції запитів MDX.	6
15	Приклади запитів MDX.	6
	Разом	102

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	—

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти (іспит)

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (екзамен) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до екзамену
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3	Змістовий модуль №4	Сума	
25	20	35	20	100	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі ви- ди навчальної діяль- ності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсо- вому проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
83 - 89	B	добре	
75 – 82	C		
68 -74	D	задовільно	
60 – 67	E		
35 – 59	FX	незадовільно з мож- ливістю повторного складання	незараховано з мож- ливістю повторного складання
0 -34	F	незадовільно з обов’язковим повто- рним вивченням ди- сципліни	незараховано з обов’язковим повто- рним вивченням ди- сципліни

13. Методичне забезпечення

1. Бахмет А. Г. Інтегровані технології аналізу багатовимірних даних - конспект лекцій: Навчальний курс [Електронний ресурс] / А. Г. Бахмет / Портал Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Режим доступу: <https://stm.khai.edu/>
2. Бахмет А. Г. Інтегровані технології аналізу багатовимірних даних - Питання для підсумкового контролю: Навчальний курс [Електронний ресурс] / А. Г. Бахмет / Портал Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Режим доступу: <https://stm.khai.edu/>
3. Бахмет А. Г. Інтегровані технології аналізу багатовимірних даних - Лабораторні роботи: Навчальний курс [Електронний ресурс] / А. Г. Бахмет / Портал Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Режим доступу: <https://stm.khai.edu/>

14. Рекомендована література

Базова

1. Bhatia P.: Data Mining and Data Warehousing: Principles and Practical Techniques – Cambridge : Cambridge University Press. 2019. – 506 p. – ISBN 978-1108727747 (англ.)
2. Roldan M.: Learning Pentaho Data Integration 8 CE Third Edition – Birmingham : Packt Publishing. 2017. – 500 p. – ISBN 978-1788292436 (англ.)

3. Meadows A., Pulvirenti A., Roldán M.: Pentaho Data Integration Cookbook Second Edition – Birmingham : Packt Publishing. 2013. – 462 p. – ISBN 978-1783280674 (англ.)
4. Ponniah P.: Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals – Hoboken : Wiley. 2010. – 608 p. – ISBN 978-0470462072 (англ.)
5. Wrembel R., Koncilia C. Data Warehouses and Olap: Concepts, Architectures and Solutions – Hershey : IGI Global. 2006. – 332 p. – ISBN 978-1599043647 (англ.)

Допоміжна

1. Thomsen E.: OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems – Hoboken : Wiley. 2002. – 696 p. – ISBN 978-0471400301 (англ.)
2. Patil M., Thia F.: Pentaho for Big Data Analytics – Birmingham : Packt Publishing. 2013. – 118 p. – ISBN 978-1783282159 (англ.)

15. Інформаційні ресурси

1. **Сайт бібліотеки** Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
<https://library.khai.edu>
2. <https://help.pentaho.com/Documentation/>
3. <https://www.mysql.com/>

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: <http://library.khai.edu/librari/fulltexts/doc/>