

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
інформаційних систем
Протокол № 1 від 22.08.2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО



СИСТЕМИ БІЗНЕС-ІНТЕЛЕКТУ
робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань	12 "Інформаційні технології"
Спеціальність	121 "Інженерія програмного забезпечення"
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	"Інженерія програмного забезпечення"

Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Розробник:
к.е.н., доцент

підписано КЕП

Сергій ЗНАХУР

Завідувач кафедри
інформаційних систем

Дмитро БОНДАРЕНКО

Гарант програми

Олег ФРОЛОВ

Харків
2024

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни "Системи бізнес-інтелекту" є формування системи знань про типи завдань, що виникають в інтелектуальному аналізі даних, здатності до аналізу бізнес-інформації з метою виявлення нових знань і вмій, необхідних для прийняття рішень; вивчення основних методів і моделей сучасної обробки даних; формування практичних навичок роботи із пакетами прикладних програм для розв'язання практичних задач аналізу та інтерпретації бізнес-даних, розгляд практичних прикладів застосування систем бізнес-інтелекту; підготовка здобувачів до самостійної роботи з вирішення задач засобами систем бізнес-інтелекту і розробки інтелектуальних систем.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- здатність забезпечити процеси отримання та інтерпретації прихованих знань з використанням Pandas, Dask, Spark;
- здатність до розробки програмного забезпечення для поєднання джерел даних з відповідним програмним середовищем;
- здатність реалізовувати обчислювальні процеси на основі хмарних сервісів і технологій;
- набуття знань, практичних навичок та умінь використання сучасних методів, алгоритмів обробки даних.

Освоєння дисципліни допоможе здобувачам стати ефективними спеціалістами у галузі інформаційних технологій, здатними впроваджувати системи бізнес-інтелекту та забезпечувати конкурентоспроможність організацій.

Предметом навчальної дисципліни є проєктування та розроблення компонент систем бізнес-інтелекту.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
PH 9	ЗК6, СК7
PH 13	СК2, СК3, СК4
PH 18	ЗК1, ЗК5, ЗК6, СК7

де, PH09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

PH13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

PH18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- СК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
- СК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
- СК04. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.
- СК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи систем бізнес-інтелекту

Тема 1. Вступ. Система бізнес-інтелекту. Основні поняття. Класифікація.

Тема 2. Принципи організації зберігання великих даних. Характеристики великих даних: 5“V” –volume, velocity, variety, value, veracity. Сучасні технології та інструменти зберігання та обробки великих даних.

Тема 3. Основні задачі аналізу даних та бізнес-інтелекту. Сучасні технології аналізу даних та бізнес-інтелекту. Архітектурні рішення систем бізнес-інтелекту.

Тема 4. Основи Dask та Apache Spark.

Тема 5. Особливості організації даних та реалізації SQL запитів у Apache Spark.

Тема 6. Машинне навчання з Apache Spark: задачі класифікації.

Тема 7. Машинне навчання з Apache Spark: задачі прогнозування.

Тема 8. Хмарні сервіси та рішення систем бізнес-інтелекту.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять / завдань

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1-3. Завдання 1	Аналіз даних на основі Dask
Тема 4. Завдання 2	Основні функції Apache Spark
Тема 5. Завдання 3	Розроблення схем даних та запитів до БД в Apache Spark
Тема 6. Завдання 4	Візуалізація даних
Тема 7. Завдання 5	ML Apache Spark (класифікація)
Тема 7-8. Завдання 6	ML Apache Spark (прогнозування)

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1 - 8	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 - 8	Підготовка до лабораторних занять
Тема 1 - 8	Підготовка до поточних контрольних робіт
Тема 1 - 8	Підготовка до екзамену

Кількість годин лекційних, лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Тема 1-8, проблемна лекція (Тема 1, 8), лекція-провокація (Тема 1)).

Наочні (демонстрація (Тема 1-8)).

Практичні (лабораторна робота (Тема 1 – 8), кейс-метод (Тема 8).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю екзамен (іспит): максимальна сума – 40 балів; мінімальна сума, що дозволяє здобувачу вищої освіти скласти екзамен (іспит) – 25 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового екзамену (іспиту). Складання семестрового екзамену (іспиту) здійснюється під час екзаменаційної сесії.

Максимальна сума балів, яку може отримати здобувач вищої освіти під час екзамену (іспиту) – 40 балів. Мінімальна сума, за якою екзамен (іспит) вважається складеним – 25 балів.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається сумуванням балів за поточний та підсумковий контроль.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: захист лабораторних робіт (50 бали), письмова контрольна робота (10 балів).

Семестровий контроль: Екзамен (40 балів)

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

Приклад екзаменаційного білета та критерії оцінювання для навчальної дисципліни.

Приклад екзаменаційного білета

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність «Інженерія програмного забезпечення»
Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»
Семестр V
Навчальна дисципліна «Системи бізнес-інтелекту»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

Завдання 1 (діагностичне):

Надати приклад реалізації запиту для розрахунку середнього значення та групування даних по категорії засобами DASK

Завдання 2 (діагностичне)

Описати принципи організації зберігання великих даних

Завдання 3. (евристичне,

1. Створити csv файл з полями name, age, salary (не менш 7 записів, приклад запису: Alex, 45, 2100) та розрахувати на його основі середній вік для персон з відповідним name засобами PySpark

2. Реалізувати регресійну модель залежності salary від age засобами ML PySpark та обґрунтувати адекватність моделі.

В звіт додати скріншоти заповнених даних, коду програми та результату.

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем № ____ від «__» _____ 20__ р.

Екзаменатор доц. Знахур С.В.

Зав. кафедри к.т.н., доц. Бондаренко Д.О.

Критерії оцінювання

Підсумкові бали за екзамен складаються із суми балів за кожне завдання.

Алгоритм вирішення кожного завдання включає окремі етапи, які відрізняються за складністю, трудомісткістю та значенням для розв'язання завдання. Тому окремі завдання та етапи їх розв'язання оцінюються відокремлено один від одного наступним чином:

Завдання 1 (діагностичне, 8 балів)

Дане завдання оцінюється від 0 до 8 балів відповідно до наступних критеріїв:

8 балів. Теоретичне питання описано повністю, з викладенням висновків. Висновки до теоретичного питання аргументовані та обґрунтовані.

7 балів. Теоретичне питання описано повністю, матеріал викладено згідно з програмним матеріалом дисципліни. При виконанні порівняння застосовуються глибокі знання матеріалу, що передбачені навчальною програмою. Проте здобувач припускається окремих неточностей.

6 балів. Теоретичне питання розкрито повністю, програмний матеріал викладено згідно з матеріалом дисципліни. При виконанні завдання здобувач застосовує основні знання навчального матеріалу, що передбачені навчальною програмою. Порівняння виконується в цілому правильно, при виконанні здобувач припускається окремих несуттєвих помилок.

5 балів. Теоретичне питання розкрито повністю, проте при викладенні матеріалу допущено незначні помилки. Здобувач застосовує основні знання навчального матеріалу, що передбачені навчальною програмою. При його виконанні здобувач припускається несуттєвих помилок.

4 бали. Теоретичне питання розкрито неповно, з суттєвими помилками. При виконанні теоретичного завдання здобувач без достатнього розуміння застосовує навчальний матеріал, припускається значної кількості помилок, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуацій.

3 бали. Теоретичне питання розкрито неповно або зовсім не розкрито. При виконанні завдання здобувач припускається досить великої кількості грубих помилок, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуацій, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.

2 бали. Здобувач викласти теоретичне питання не може, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуації, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні. Теоретичне питання не розкрито.

1 бал. Здобувач викласти теоретичне питання не може, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуації. Теоретичне питання не розкрито.

0 балів ставиться за невиконане завдання взагалі.

Завдання 2. (діагностичне, 8 балів)

Дане завдання оцінюється від 0 до 8 балів відповідно до наступних критеріїв:

8 балів. Теоретичне питання описано повністю, з викладенням висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу. Висновки до теоретичного питання аргументовані та обґрунтовані.

7 балів. Теоретичне питання описано повністю, матеріал викладено згідно з програмним матеріалом дисципліни. При виконанні порівняння застосовуються глибокі знання матеріалу, що передбачені навчальною програмою. Проте здобувач припускається окремих неточностей.

6 балів. Теоретичне питання розкрито повністю, програмний матеріал викладено згідно з матеріалом дисципліни. При виконанні завдання здобувач застосовує основні знання навчального матеріалу, що передбачені навчальною програмою. Порівняння виконується в цілому правильно, при виконанні здобувач припускається окремих несуттєвих помилок.

5 балів. Теоретичне питання розкрито повністю, проте при викладенні матеріалу допущено незначні помилки. Здобувач застосовує основні знання навчального матеріалу, що передбачені навчальною програмою. При його виконанні здобувач припускається несуттєвих помилок.

4 бали. Теоретичне питання розкрито неповно, з суттєвими помилками. При виконанні теоретичного завдання здобувач без достатнього розуміння застосовує навчальний матеріал, припускається значної кількості помилок, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуацій.

3 бали. Теоретичне питання розкрито неповно або зовсім не розкрито. При виконанні завдання здобувач припускається досить великої кількості грубих помилок, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуацій, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.

2 бали. Здобувач викласти теоретичне питання не може, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуації, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні. Теоретичне питання не розкрито.

1 бал. Здобувач викласти теоретичне питання не може, стикається зі значними труднощами при аналізі та трактуванні ситуації. Теоретичне питання не розкрито.

0 балів ставиться за невиконане завдання взагалі.

Завдання 3. (евристичне, 24 бали).

Дане завдання оцінюється за 24-бальною шкалою.

Перше завдання оцінюється від 0 до 12 балів відповідно до наступних критеріїв:

12 балів. Завдання виконано повністю у відповідності до індивідуального завдання.

0 балів. Завдання не виконане

У випадку, коли завдання виконане повністю, але при його виконанні були допущені помилки, з максимального балу за завдання знімається частина балів, пропорційної до виконаного в екзаменаційній роботі, а саме:

за кожну несуттєву помилку знімається до 0.5 балів, але не більше 1.5 балів за кожну групу однорідних несуттєвих помилок;

за кожну групу однорідних суттєвих помилок (наприклад, відсутність достатньої кількості даних) знімається до 2 балів.

Друге завдання оцінюється від 0 до 12 балів відповідно до наступних критеріїв:

12 балів. Завдання виконано повністю у відповідності до індивідуального завдання.

0 балів. Завдання не виконане

У випадку, коли завдання виконане повністю, але при його виконанні були допущені помилки, з максимального балу за завдання знімається частина балів, пропорційної до виконаного в екзаменаційній роботі, а саме:

за кожну несуттєву помилку знімається до 0.5 балів, але не більше 1.5 балів за кожну групу однорідних несуттєвих помилок;

за кожну групу однорідних суттєвих помилок (наприклад, відсутність метрик моделі) знімається до 2 балів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голубничий Д. Ю. Багатоетапні алгоритми рішення задачі оптимізації структури сховища даних у вузлах мережі хмарного середовища / Д.Ю. Голубничий, О.В. Коломійцев, В.Ф. Третяк та ін. // Scientific Collection «InterConf», 1(37): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Recent Scientific Investigation» (December 6-8, 2020). –

Oslo, Norway: Dagens naeringsliv forlag, 2020. – p. 1071–1078.
<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/24617>

2. Data Science для бізнесу. Як збирати, аналізувати і використовувати дані / Фостер Провост, Том Фоусет. Видавництво: "Наш Формат" 2019, 400 с.

3. Benjamin S. Baumer, Daniel T. Kaplan, Nicholas J. Horton. Modern Data Science. 2nd Edition. Chapman and Hall/CRC, 2021. 632 pp.

4. Hadley Wickham, Mine Çetinkaya-Rundel, Garrett Grolemund. Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model. O'Reilly Media, Inc., 2023. 576 pp.

5. Parallel Programming Technologies : work program for students of the first (bachelor's) level the specialty 121 Software Engineering / compilers S. G. Udovenko, O. O. Tiutiunyk, I. A. Ushakova, N. H. Aksak. – Kh.: Publisher S. Kuznets KhNUE, 2020. – 13 p. (English language)
<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26517>

Додаткова

6. Литвин В.В., Інтелектуальні системи: Підручник / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишин. – Львів: “Новий Світ – 2000”, 2020 – 406 с

Інформаційні ресурси

7. Apache Spark (a project managed by the Apache Spark Committee). URL: <https://projects.apache.org/project.html?spark>

8. KD Nuggets: Data Mining Community Top Resource for Analytics, Data Mining, and Data Science Software, Companies, Data, Jobs, Education, News, and more. URL: <http://www.kdnuggets.com>

9. Kaggle URL: <http://www.kaggle.com>

10. The Data Mine URL: <http://www.the-data-mine.com>

11. Statista. Big data analytics market revenue worldwide in 2019 and 2025. URL: <https://www.statista.com>

12. Gartner. 12 Data and Analytics Trends to Keep on Your Radar. URL: <https://www.gartner.com>