ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
бізнесу та сфери обслуговування
29 квітня 2022 р., протокол № 3

Голова Вченої ради

_____ Галина ТАРАСЮК

УПРАВЛІННЯ ВЕЛИКИМИ ДАНИМИ

програма навчальної дисципліни

для здобуття освітнього ступеня магістр

(назва ступеня)

за спеціальністю 073 Менеджмент

(шифр і назва спеціальності)

освітньою програмою Менеджмент

(назва освітньої програми)

2022 рік

DigEco

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Розробник програми: Д.С. Міроненко, канд. техн. наук, доцент кафедри «Інформатика» ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь.

Програму розроблено в рамках проєкту Erasmus+ "Діджиталізація економіки як елемент сталого розвитку України та Таджикистану (DigEco) 618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP"/ The proramm is developed in the framework of ERASMUS+ CBHE project "Digitalization of economic as an element of sustainable development of Ukraine and Tajikistan" / DigEco 618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP

Цей проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Цей документ відображає лише погляди автора, і Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в документі/This project has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained there in.

Програма затверджена на засіданні кафедри менеджменту і підприємництва Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 2 від 14.03.2022 р.)

Завідувач кафедри_____ Т.П. Остапчук

Схвалено вченою радою факультету бізнесу та сфери обслуговування Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 3 від 29.04.2022 р.)

Голова вченої ради факультету_____ Г.М. Тарасюк

Затверджено науково-методичною радою Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 10 від 03.05.2022 р.)

Голова науково-методичної ради_____ А.В. Морозов

Викладачі дисципліни:

Морозов А.В., к.т.н., доц., проректор з науково-педагогічної роботи, Державний університет «Житомирська політехніка»

Сугоняк І.І., к.т.н., доц., завідувач кафедри комп'ютерних наук, Державний університет «Житомирська політехніка»

DigEco

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Управління великими даними» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів за другим магістерським рівнем вищої освіти за спеціальністю: 073 «Менеджмент», освітня програма «Менеджмент».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є засоби, методи та практичні застосування в області аналізу великих масивів інформації з використанням сучасних інструментальних засобів і технологій які використовуються Data Mining.

Міждисциплінарні зв'язки. Попередні дисципліни – «Інформатика», «Інформаційні системи в менеджменті», «Системи технологій на підприємствах», «Менеджмент», «Маркетинг», «Фінанси».

Забезпечувані дисципліни – «Управління інтелектуальними бізнес-процесами», «Планування і контроль на підприємстві», «Маркетинговий менеджмент».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовний модуль 1. Інтелектуальний аналіз даних: процес виявлення знань.

Тема 1. Інтелектуальний аналіз даних. Визначення Data Mining і область застосування.

Тема 2. Процес виявлення знань

Змістовий модуль 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія, кластеризація, пошук асоціативних правил.

Тема 3. Вирішення задачі класифікації.

Тема 4. Спеціальні методи побудови правил класифікації. Кластеризація

Тема 5. Кореляційний аналіз. Прогнозування

Тема 6. Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP). OLAP і Data Mining

Змістовий модуль 3. Інструменти для роботи з Data Mining. Вилучення знань.

Тема 7. Програмне середовище аналізу даних і мову програмування R

Тема 8. Вилучення знань з Web - Web Mining

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни «Управління великими даними» є формування у студентів теоретичних знань і навичок в галузі

вивчення методів сучасної обробки даних, аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів і різних інструментальних засобів, які використовуються Data Mining; розгляд практичних прикладів застосування Data Mining; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач засобами Data Mining і розробки інтелектуальних систем.

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни «Управління великими даними» є:

– набуття умінь та навичок роботи з базовими принципами побудови моделей даних;

– ознайомлення студентів з концепцією Knowledge Discovery in Data (виявлення знань в даних) и Data Mining («видобування» знань);

– освоєння студентами ефективно використовувати методи здобуття знать з великих масивів даних;

– ознайомлення студентів з основними типами задач, що можуть бути вирішені за допомогою методів інтелектуального аналізу даних;

– набуття практичних навичок з використання інструментальних засобів інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач та навчитися інтерпретувати отримані результати.

1.3. Перелік компетенції:

Загальні компетентності

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність працювати в як автономно, так і в команді.

Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Знати концепції комп'ютерної реалізації моделей предмету дослідження на основі сучасних підходів, використовувати концепції паралельної обробки інформації

Здатність проводити аналіз, дослідження та візуалізацію великих масивів даних із використанням сучасних інформаційних технологій.

Знати сутність та специфіку оптимізаційних підходів в технічних, економічних, соціальних та управлінських системах та значення оптимізації для досягнення найкращих результатів управлінської діяльності та управлінських рішень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

– знання інформаційних систем і технологій для аналізу та прийняття рішень;

– основні поняття, задачі та стадії інтелектуального аналізу даних;

– підходи к збереженню, представленню та обробці інформації в сучасних інформаційних системах;

– методи побудови моделей та аналізу залежностей у великих масивах даних;

– сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем інтелектуального аналізу даних;

– концепції сховищ даних, їх оперативної аналітичної обробки.

– методи опрацювання та аналізу великих даних в різних галузях;

вміти:

– використовувати знання та навички щодо проведення збору даних, моделювання відповідних ресурсів і систем при аналізі великих даних;

– реалізувати загальний процес опрацювання великих даних, будувати системні моделі великих даних;

– застосовувати сучасні знання та новітні технології в галузі аналізу великих даних;

– використовувати структурний та об'єктний підходи та формальні методи в аналізу великих даних, визначати розширені зв'язки та закономірності в даних;

– формувати склад і зміст інформаційних ресурсів великих даних для ефективного аналізу даних в різних предметних областях;

– формувати теоретичні та практичні рішення в опрацюванні великих даних;

– здатність застосувати знання та практичні навики аналізу відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов у галузі застосування великих даних.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин 3 кредити ЄКТС.

Навички та знання, набуті при вивченні дисципліни, можуть використовуватись при виконанні курсових, дипломних робіт та проходженні практики.

Дисципліна «Управління великими даними» спрямована дати студентам уявлення про методологію підготовки й реалізації, способи та засоби управління великим даними, застосування ефективних інструментальних засобів відбиття

бізнес-даних та сприяння системному уявленню архітектури відповідних технологічних платформ на основі веб-рішень та хмарних обчислень.

Вивчення цієї дисципліни сформує у студентів у студентів необхідні теоретичні знання і практичні навички з методології управління великими даними, яка є перспективним напрямком розвитку теорії менеджменту і набуває все більшого поширення в усіх сферах діяльності, а також опанування відповідного інструментарію для успішного управління великими даними різних типів та видів.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Інтелектуальний аналіз даних: процес виявлення знань.

Тема 1. Інтелектуальний аналіз даних. Визначення Data Mining і область застосування.

Визначення Data Mining. Актуальність технологій Data Mining як засобів обробки великих обсягів інформації. Завдання Data Mining. Сфери застосування Data Mining. Задачі, моделі та методи Data Mining. Методи, стадії, задачі Data Mining.

Поняття Business Intelligence. Розвиток технологій баз даних. Накопичення великих обсягів даних. Чинники виникнення технології Data Mining. Відмінності Data Mining від інших методів аналізу даних.

Поняття Data Science. Аналіз даних та інтелектуальний аналіз даних. Приклади рішень, продуктів які створені за допомогою Data Science. Основні області застосування Data Science.

Використання Machine learning.

Системи підтримки прийняття рішень. Завдання систем підтримки прийняття рішень. Бази даних - основа системи підтримки прийняття рішень.

Сховище даних. Концепція сховища даних. Організація сховища даних. Очищення даних. Концепція сховища даних і аналіз.

Тема 2. Процес виявлення знань.

Цикл одержання попередньої обробки аналізу даних, інтерпретації результатів та їхнього використання. Етапи процесу Data Mining, пов'язані з побудовою, перевіркою, оцінкою, вибором и корекцією моделей.

Методи первісної обробки даних. Інструментальні засоби Data Mining. Методи дослідження структури даних: візуалізація даних. Візуальний аналіз

даних - Visual Mining.

Виконання візуального аналізу даних. Характеристики засобів візуалізації даних. Методи візуалізації: методи геометричних перетворень, відображення іконок, методи, орієнтовані на пікселі, ієрархічні образи.

Виділення типів предметних областей з відповідними їм евристиками. Створення формальних мов і логічних засобів.

Подолання істотного відставання можливостей інструментальних засобів Data Mining від теоретичних досягнень у цій галузі.

Завдання Data Mining: класифікація задач Data Mining, завдання класифікації і регресії, завдання пошуку асоціативних правил, завдання кластеризації.

Практичне застосування Data Mining.

Моделі Data Mining: самий корінь моделі, описові моделі.

Створення методів Data Mining, здатних формувати якісь теорії, що спираються на емпіричні дані.

Методи Data Mining: базові методи, нечітка логіка, генетичні алгоритми, нейронні мережі.

Процес виявлення знань: основні етапи аналізу, підготовка вихідних даних.

Управління знаннями (Knowledge Management).

Засоби Data Mining.

Змістовий модуль 2. Алгоритми Data Mining: класифікація і регресія, кластеризація, пошук асоціативних правил.

Тема 3. Вирішення задачі класифікації.

Постановка задачі класифікації. Представлення результатів: правила класифікації, дерева рішень, математичні функції.

Методи опорних векторів, «найближчого сусіда», алгоритм побудови 1-правил, метод Naive Bayes.

Аналіз багатомірних угрупувань. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних. Методи оцінювання помилок класифікації.

Методи побудови дерев рішень: методика «розділяй і володарюй», алгоритм покриття.

Методи побудови математичних функцій: загальний вид, лінійні методи. метод найменших квадратів, нелінійні методи, Support Vector Machines (SVM), регулярізаціонние мережі (Regularization Networks), дискретизації і рідкісні сітки.

Прогнозування часових рядів: постановка завдання, методи

прогнозування часових рядів.

Тема 4. Спеціальні методи побудови правил класифікації. Кластеризація.

Методи побудови дерев рішень. Методи побудови математичних функцій.

Міри близькості, засновані на відстанях.

Базові алгоритми кластеризации. Адаптивні методи кластеризации.

Методи вирішення задачі регресії. Основи регресійного аналізу. Нормальний розподіл: математичне сподівання, середньоквадратичне відхилення, розподіл Гаусса.

Постановка завдання кластеризації: формальна постановка задачі, заходи близькості, засновані на відстанях, які використовуються в алгоритмах кластеризації. Представлення результатів кластеризації. Види кластерів.

Базові алгоритми кластеризації: класифікація алгоритмів, ієрархічні алгоритми, неієрархічні алгоритми.

Адаптивні методи кластеризації: вибір найкращого рішення і якість кластеризації, використання формальних критеріїв якості в адаптивної кластеризації, приклад адаптивної кластеризації.

Тема 5. Кореляційний аналіз. Прогнозування.

Кореляція і кореляційний залежність. Порівняння коефіцієнтів регресії і кореляції.

Сутність задачі прогнозування. Завдання прогнозування в Data Mining.

Порівняння задач прогнозування та класифікації. Прогнозування і тимчасові ряди

Вирішення задачі пошуку асоціативних правил. Постановка завдання пошуку асоціативних правил: формальна постановка задачі, секвенційного аналіз, різновиди завдання пошуку асоціативних правил.

Різновиди задач пошуку асоціативних правил. Методи подання результатів. Алгоритми пошуку асоціативних правил. Представлення результатів пошуку асоціативних правил

Алгоритми пошуку асоціативних правил: Алгоритм Apriori, Різновиди алгоритму Apriori

Методи пошуку асоціативних правил: побудова FP-дерев пошуку шаблонів даних. Min-max асоціації у базах даних. Побудова hash-дерев.

Тема 6. Сховища даних та оперативний аналіз даних (OLAP). OLAP і Data Mining.

Неефективність використання OLTP-систем для аналізу даних. Технологія оперативного аналізу даних. Визначення OLAP-систем.

Визначення сховища даних, порівняння з базами даних їх використання. Архітектура сховища даних.

Створення сховища даних. ETL-процеси (добування, перетворення й завантаження даних). Вітрини даних, куби даних.

Передача транзакційних даних різного походження у сховище даних. Служба BIMicrosoftSQLServer.

Розгортання OLAP-кубів. Операції над OLAP-кубами (зріз, обертання, консолідація, деталізація).

Архітектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

Багатовимірна модель даних. Концептуальне багатовимірне уявлення: дванадцять правил Кодда, додаткові правила Кодда, тест FASMI.

Змістовий модуль 3. Інструменти для роботи з Data Mining. Вилучення знань.

Тема 7. Програмне середовище аналізу даних і мову програмування R.

Об'єкти і атрибути мови R. Пакети і бібліотеки, що використовуються при програмуванні на мові R.

Типи даних: вектори, матриці, фактори, списки, блоки даних (data frames).

Читання і запис даних. Формат даних. Подання дати і часу.

Стандартна форма визначення функції в R. Загальний вид оператора визначення функції. Умови і цикли.

Оператор if, ifelse, while, repeat, next, break, switch.

Формальні аргументи, локальні змінні й вільні змінні. Введення і виведення даних в R. Сильне присвоєння в R.

Команда apply(), sapply(), lapply ().

Функції read.table() і read.csv(), write.table(), write.csv(), write(), cat().

Функцій графічного пакету R:

– функції високого рівня (високорівневі);

– функції низького рівня (низькорівневі);

– інтерактивні функції.

Візуалізація даних в R. Функція plot (), hist (), barplot (), dotchart (). Графічні пристрої та опції.

Статичні гіпотези. Типи помилок, які можливі при статистичному доведенні. Перевірка вибірки на відповідність нормальному закону розподілу ймовірностей.

Поняття нечітких часових рядів. Методи моделювання часових рядів. Методи аналізу та прогнозування поведінки часових рядів. Фільтрація та сортування. Вибірка і групові операції над даними.

Тема 8. Вилучення знань з Web - Web Mining.

Визначення Web Mining. Проблеми аналізу інформації з Web. Етапи Web Mining. Web Mining і інші інтернет-технології.

Категорії Web Mining. Методи вилучення Web-контенту: витяг Web-контенту в процесі інформаційного пошуку, витяг Web-контенту для формування баз даних.

Витяг Web-структур: подання Web-структур, оцінка важливості Web-структур, пошук Web-документів з урахуванням гіперпосилань, кластеризация Web-структур.

Дослідження використання Web-ресурсів: досліджувана інформація, етап препроцессінга, етап вилучення шаблонів, етап аналізу шаблонів і їх застосування.

3. Рекомендована література

Базова

1. C. Chen, M. Lin, and X. Guo, “High-level modeling and synthesis of smart sensor networks for Industrial Internet of Things,” Computers & Electrical Engineering, vol. 61, pp. 48–66, 2017.
2. Hariri, R.H., Fredericks, E.M. & Bowers, K.M. Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges. J Big Data 6, 44 (2019). https://doi.org/10.1186/s40537-019-0206-3
3. M. Osman, “A novel big data analytics framework for smart cities,” Future Generation Computer Systems, vol. 91, pp. 620–633, 2019.
4. Marrone, M. and Hazelton, J. (2019), "The disruptive and transformative potential of new technologies for accounting, accountants and accountability: A review of current literature and call for further research", Meditari

Accountancy Research, Vol. 27 No. 5, pp. 677-694. https://doi.org/10.1108/MEDAR-06-2019-0508

5. F. Liu, Y. Liu, D. Jin, X. Jia, and T. Wang, "Research on Workshop-Based Positioning Technology Based on Internet of Things in Big Data Background," Complexity, vol. 2018, Article ID 875460, 11 pages, 2018.

Допоміжні

6. Daniel Keim, Jörn Kohlhammer, Geoffrey Ellis und Florian Mansmann. "Visual Analytics". 2010

7. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник / Черняк О.І., Захарченко П.В./ К.: Знання, 2014р. - 599 с.

8. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : Навчальний посібник / А. О. Олійник, О. О. Олійник, С. О. Субботін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 278 с.

9. Дэви С. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных // С.Дэви, М.Арно, А.Мохамед — СПб.: Питер, 2017. — 336 е.: ил.

10. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 775 с.

11. Y. Guo, Z. Yang, S. Feng, and J. Hu, "Complex Power System Status Monitoring and Evaluation Using Big Data Platform and Machine Learning Algorithms: A Review and a Case Study," Complexity, vol. 2018, Article ID 8496187, 21 pages, 2018.

12. J. Pan and J. McElhannon, "Future edge cloud and edge computing for internet of things applications," IEEE Internet of Things Journal, vol. 5, no. 1, pp. 439–449, 2018.

13. Dimitri P. Bertsekas and John N. Tsitsiklis. Introduction to Probability. Charles Wheelan. Naked Statistics: Stripping the Dread from the Data. W. W. Norton and Company, 2013.

14. L. J. M. Nieuwenhuis, M. L. Ehrenhard, and L. Prause, "The shift to Cloud Computing: The impact of disruptive technology on the enterprise software business ecosystem," Technological Forecasting & Social Change, vol. 129, pp. 308–313, 2018.

15. H. Mora, M. Signes-Pont, D. Gil, and M. Johnsson, "Collaborative Working Architecture for IoT-Based Applications," Sensors, vol. 18, no. 6, p. 1676, 2018.

16. H. Tahaei, R. Salleh, S. Khan, R. Izard, K.-K. R. Choo, and N. B. Anuar, "A multi-objective software defined network traffic measurement," Measurement, vol. 95, pp. 317–327, 2017.

17. INMON, W.H.; LINSTEDT, D.: Data architecture a primer for the data scientist: big data, data warehouse and data vault. 2014.

18. J. Han, M. Kamber. 2011. Data Mining. Concepts and Techniques Visualize This by Nathan Yau

19. M. Giacobbe, R. Di Pietro, A. Longo Minnolo, and A. Puliafito, "Evaluating Information Quality in Delivering IoT-as-a-Service," in Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP), pp. 405–410, June 2018.

20. Osborne, Jason W. "Best practices in data cleaning: A complete guide to everything you need to do before and after collecting your data." 2013

21. R. Lovas, A. Farkas, A. C. Marosi et al., "Orchestrated Platform for Cyber-Physical Systems," Complexity, vol. 2018, Article ID 8281079, 16 pages, 2018.

22. R. M. Müller, H.-J. Lenz. 2013. Business Intelligence

23. R. Y. Zhong, X. Xu, E. Klotz, and S. T. Newman, "Intelligent Manufacturing in the context of industry 4.0: a review," Engineering Journal, vol. 3, no. 5, pp. 616–630, 2017.

24. Steven Skiena. "The Data Science Design Manual" http://www.data-manual.com/

25. TURBAN, EFRAIM ; SHARDA, RAMESH ; DELEN, DURSUN ; KING, DAVID: Business intelligence: a managerial approach. Boston, Mass. : Pearson, Prentice Hall, 2011 www.vismaster.eu/wp-content/uploads/2010/11/VisMaster-book-lowres.pdf

26. X. Wang, C. Xu, G. Zhao, K. Xie, and S. Yu, "Efficient Performance Monitoring for Ubiquitous Virtual Networks Based on Matrix Completion," IEEE Access, vol. 6, pp. 14524–14536, 2018.

27. Y. Su, X. Meng, Q. Kang, and X. Han, "Dynamic Virtual Network Reconfiguration Method for Hybrid Multiple Failures Based on Weighted Relative Entropy," Entropy, vol. 20, no. 9, p. 711, 2018.

Інформаційні ресурси

28. Gantz John, Reinsel David. The digital universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Grow th in the Far East. - Режим доступа: http:// www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf

29. Acquia, Examples of Big Data Projects. - Режим доступа: http://www.acquia.com/ examples-big-data-project.

30. Manyika James, Chui Michael, Brad Brown, Bughin Jacques, Dobbs Richard, Roxburgh Charles, Hung Byers Angela. Report of McKinsey Global Institute, Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. -

Режим доступа: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation.

31. Big Data и блокчейн. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://forklog.com/big-data-i-blokchejn-proryv-v-oblasti-analiza-dannyh/.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час лабораторних занять у вигляді усного опитування та захисту звіту з лабораторної роботи;
- написання підсумкових модульних контрольних;
- оцінювання виконаного самостійного домашнього завдання та його захисту.

Оцінку знань студентів з дисципліни «Управління великими даними» здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, лабораторної).

Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни «Управління великими даними» передбачено складання екзамену. Для оцінювання знань використовують стобальну шкалу оцінювання ECTS.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на практичних та лабораторних заняттях;
- виконання завдань поточного контролю;
- виконання самостійного домашнього завдання.

К*онтроль* виконання самостійного домашнього завдання передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння

застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді захисту самостійного домашнього завдання.

Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь.
2. Засоби діагностики успішності навчання (розділ 5) - Усне та письмове опитування, тестування, поточна і модульна контрольна робота, захист лабораторної роботи, оцінка присутності та активності на лекціях, практичних і семінарських заняттях, захист або оцінка самостійної роботи.
3. Програму розроблено в рамках проєкту Erasmus+ "Діджиталізація економіки як елемент сталого розвитку України та Таджикистану (DigEco) 618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP"/ The proramm is developed in the framework of ERASMUS+ CBHE project "Digitalization of economic as an element of sustainable development of Ukraine and Tajikistan" / DigEco 618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP
4. Цей проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Цей документ відображає лише погляди автора, і Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в документі/This project has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained there in.