

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра системного проектування**

**Затверджено**

На засіданні кафедри системного проектування факультету електроніки та комп'ютерних технологій Львівського національного університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 28.08 2023 р.)

Завідувач кафедри:



Роман ШУВАР

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Основи аналітики даних”,**  
**що викладається в межах ОПП “Комп'ютерні науки”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 – Комп'ютерні науки**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Основи аналітики даних
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології 122 Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Юзевич Володимир Миколайович, докт. фіз.-мат. наук, професор, професор Огірко Ігор Васильович, докт. фіз.-мат. наук, професор, професор Лозинський Володимир Мар'янович, асистент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:volodymyr.yuzevych@lnu.edu.ua">volodymyr.yuzevych@lnu.edu.ua</a> , <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/yuzevych-volodymyr-mykolajovych/">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/yuzevych-volodymyr-mykolajovych/</a> <a href="mailto:igorogirko1@gmail.com">igorogirko1@gmail.com</a> <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/ohirko-i-v/volodjaloz@gmail.com">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/ohirko-i-v/volodjaloz@gmail.com</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 205, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Драгоманова 50, м. Львів Також можливі онлайн консультації. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Основи аналітики даних» є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 Комп'ютерні науки програми «Комп'ютерні науки», яка викладається у 8 семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб розв'язувати типові задачі опрацювання даних. Тому у дисципліні представлено огляд основних підходів математичної статистики та відповідних правил для опрацювання завдань аналітики даних. Зокрема, розглянуто денормалізацію даних моделі, аналітичні звіти, оновлення та групування даних. Також запропоновано методи побудови алгоритмів для розв'язування прикладних задач щодо аналітики даних.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення вибіркової дисципліни «Основи аналітики даних» є ознайомлення студентів з інформацією про моделі, методи та програмні засоби для розв'язування задач аналітики даних з використанням підходів математичної статистики, а також з інформацією про алгоритми для розв'язування прикладних задач.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література: 1. Додонов О.Г., Кузьмичов А.І. Датамайнінг в Excel. Розвідувальний аналіз даних та прогнозування з використанням надбудови Analytic Solver Data Mining. Київ: Видавництво Ліра-К, 2023. 240 с. 2. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2023. 117 с. 3. Талах М. В. Ансамблеві архітектури та технології аналізу даних. Навчальний посібник. Чернівці: Технодрук, 2023. 246 с.

	<p>4. Spiegelhalter D. The Art of Statistics: Learning from Data. London: Penguin, 2020. 448 p.</p> <p>5. Бондаренко, Я.С., Кравченко С.В. Посібник до вивчення дисципліни «Статистичний аналіз даних». Дніпро: Ліра, 2018. 40 с.</p> <p>6. Інтелектуальний аналіз даних: Комп'ютерний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології / О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 73 с.</p> <p>7. Cuesta H., Kumar S. Practical Data Analysis. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2016. 316 p.</p> <p>8. Data Science &amp; Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data /EMC Education Services. Indianapolis : John Wiley &amp; Sons, Inc, 2015. 432 p.</p> <p>9. Microsoft Power BI Cookbook: Creating Business Intelligence Solutions of Analytical Data Models, Reports, and Dashboards. Birmingham : Packt Publishing Ltd, 2017. 802 p.</p> <p>10. Сергеев-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. Інтелектуальний аналіз даних: навч. посіб. // КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 73 с. Режим доступу: <a href="https://bit.ly/3AbJ0yQ">https://bit.ly/3AbJ0yQ</a>.</p> <p style="text-align: center;">Додаткова література:</p> <p>11. Фісун М.Т., Кравець І.О., Казмірчук П.П., Ніколенко С.Г. Інтелектуальний аналіз даних: практикум. Л.: Новий світ 2000, 2016. 162 с.</p> <p>12. Бодяньський Є.В. Пелешко Д.Д., Винокурова С.В., Машталір Ю.С. Аналіз та обробка потоків даних засобами обчислювального інтелекту: монографія. . Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016 р. 236 с.</p> <p>13. Литвин В.В., Пасічник В.В, Нікольський Ю.В. Аналіз даних та знань: навчальний посібник . Львів: Магнолія 2006, 2017 р. 276 с.</p> <p>14. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.</p> <p>15. Василенко О. А., Сенча. І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.</p> <p style="text-align: center;">Додаткова література (Інтернет-ресурси):</p> <p>1. <a href="https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/fundamentals-of-data-analysis">Fundamentals of Data Analysis</a> // <a href="https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/fundamentals-of-data-analysis">https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/fundamentals-of-data-analysis</a>.</p> <p>2. Data Analysis Tutorial. <a href="https://www.geeksforgeeks.org/data-analysis-tutorial/">https://www.geeksforgeeks.org/data-analysis-tutorial/</a>.</p> <p>3. <a href="https://www.simplilearn.com/data-analysis-methods-process-types-article">https://www.simplilearn.com/data-analysis-methods-process-types-article</a> // What Is Data Analysis: A Comprehensive Guide.</p> <p>4. <a href="https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/9-data-analysis-examples">https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/9-data-analysis-examples</a> / 9 Data Analysis Examples.</p> <p>5. <a href="https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/15-data-analysis-techniques-methods/">https://www.polymersearch.com/data-analysis-guide/15-data-analysis-techniques-methods/</a> / 15 Data Analysis Techniques &amp; Methods.</p>
<b>Обсяг курсу</b>	4,5 кредитів – 135 год. 64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 71 година самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде: - Знати проблеми курсу; типи моделей математичної статистики; алгоритми розв'язування задач аналітики даних; числові характеристики та довірчі інтервали для даних; класифікацію задач

	<p>щодо опрацювання інформації про аналітику дані; основні визначення та методи теорії опрацювання інструментальних складових непевності та похибок; методи пошуку ієрархічних правил; класифікація рекомендаційних машин, агентне навчання.; алгоритми аналітики даних.</p> <p>- Вміти застосовувати отримані знання для пояснення результатів використання веб-структур та веб-контенту, аналіз структури сегмента мережі, персоналізація інформації.; володіти методами аналітики даних у задачах, пов'язаних з технологія моделювання даних у <i>Microsoft Power Pivot</i>; моделювати різні аспекти аналітики даних, для яких створюється програмний засіб; розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних алгоритмів аналітики даних для дослідження, графічних відображень та представлення даних; використовувати інформаційні та логічні функції, отримувати дані із суміжних таблиць.</p>
<b>Ключові слова</b>	Аналітика даних, алгоритми аналітики даних, математична статистика, програмні засоби, безпека даних, шаблони, управлінські рішення, інформаційні та логічні функції, запити, напівадитивні міри.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Структура курсу</b>	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика», «Алгоритми та структури даних», «Основи аналізу даних» «Чисельні методи».
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Інформаційні методи (лекції, презентації, лабораторні роботи, написання рефератів, виконання індивідуальних завдань, робота у групі, командна робота, обговорення, консультації для поглибленого розуміння тем, бесіда, ілюстрація, демонстрація), дедуктивні методи на основі узагальнень, евристичні методи (проблемна лекція), інтерактивні методи (дискусія).
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>Для проведення лекційних занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>монітор TFT 23";</li> <li>системний блок (процесор Intel i5-6500, 8GB оперативної пам'яті, HDD 256GB) ;</li> <li>мультимедійне обладнання (проектор, проекційний екран, дошка настінна, звуковий підсилювач та аудіосистема);</li> <li>комутатор мережевий для доступу до мережі Internet.</li> </ul> <p>Для проведення лабораторних занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>комп'ютерна лабораторія з 12-14 робочими місцями;</li> <li>монітори TFT 23";</li> <li>системні блоки (процесор Intel i5-6500, 8GB оперативної пам'яті, HDD 256GB);</li> <li>мультимедійне обладнання (проектор, проекційний екран, дошка настінна, звуковий підсилювач та аудіосистема);</li> <li>комутатор мережевий для доступу до мережі Internet.</li> </ul> <p>Обладнання кластера паралельних та розподілених обчислень та GP GPU-сервера факультету:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>системний блок GPU0 R-LINE з процесором AMD Ryzen</li> </ul>

	<p>Threadripper 1900X , 2200Mhz, 64GB оперативної пам'яті, HDD1 100 GB, HDD2 1TB, Nvidia Geforce GTX 1080ti 11 Gb;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системний блок GPU1 MPG Z590 Gaming Force, з процесором CPU 11th Gen Intel Core(TM) i7-11700K 3,60Ghz, 32GB оперативної пам'яті, HDD 240 GB, GeForce RTX 3080 Ti 12288 MB;</li> <li>• системний блок GPU2 Z590 PLUS (MS-7d11), з процесором CPU 11th Gen Intel Core(TM) i7-11700K 3,60Ghz, 65GB оперативної пам'яті, HDD 240 GB, GeForce RTX 3080 10018 MB;</li> <li>• системний блок GPU3 Z590 PLUS (MS-7d11), з процесором CPU 11th Gen Intel Core(TM) i7-11700K 3,60Ghz, 65GB оперативної пам'яті, HDD 240 GB, GeForce RTX 3080 10018 MB;</li> <li>• MPI cluster у складі 19 нод HP Compaq 8200, з процесором Intel i5-2400 CPU 3.10 Ghz, 8GB оперативної пам'яті, HDD 500 GB;</li> <li>• Gateway кластера з процесором Xeon 2.4Ghz/3*4GB/1000BG/ATX Rack/Lin , HDD1 500 GB, HDD2 500 GB;</li> <li>• сервер кластера з процесором Xeon 2.4GHz/6*4GB/1000BG/ATX Rack, HDD1 1TB, HDD2 1TB;</li> <li>• монітор Lenovo C24-20 62A8KAT1UA.</li> </ul> <p>Необхідне програмне забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• операційна система ОС Ubuntu 16 LTS;</li> <li>• середовище розробки на мові програмування C: Geany (версії 1.38)/Code::Blocks (версії 17.12);</li> <li>• компілятор мови програмування C (пакет GCC версії 11.2);</li> <li>• бібліотеки OpenMP (OpenMP версії 5.1), MPI (OpenMPI версії 4.1.1);</li> <li>• пакет програмного забезпечення CUDA Toolkit 11.5.1;</li> <li>• пакет програмного забезпечення середовища HTCondor версії 10.1.1;</li> <li>• пакет програмного забезпечення середовища Hadoop версії 3.3.0;</li> <li>• SSH клієнт Putty версії 0.77;</li> <li>• SFTP клієнт FileZilla версії 3.57.0.</li> </ul>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Змістовий модуль 1: до 25 балів за виконання модульного завдання – написання есе за обраною тематикою з переліку.</li> <li>• Змістовий модуль 2: до 25 балів за виконання модульного завдання – написання есе за обраною тематикою з переліку.</li> <li>• Виконання лабораторних робіт: до 50 балів.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Змістовий модуль</b> – самостійна робота студента оформлена у вигляді есе – робота друкованим текстом, рекомендованим обсягом до 10 сторінок (шрифт Times New Roman, 14). Есе включає в себе детальний розгляд обраної індивідуальної теми, приведення прикладів та лістингів коду програм, огляду технологій, літератури. Код програм повинен бути обов'язково прокоментований та пояснений, необхідно також продемонструвати його роботу у разі, якщо в якості прикладу наводяться не окремі елементи технології, а суцільна програма. Есе також повинно містити посилання на літературні джерела/інтернет ресурси, що були використані під час його написання. Фінальна версія есе здається студентом у електронному форматі .pdf викладачу для оцінки. Теми для змістових модулів див. у розділі <b>Питання до модульного контролю</b>.</p>

**Академічна доброчесність:** Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

**Відвідування занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.

**Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

**Політика виставлення балів.** Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали за виконання лабораторних робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

**Оцінювання лабораторних робіт** (10 лабораторних робіт (14 завдань), максимальна кількість балів: 40) відбувається шляхом оцінювання роботи студента під час проведення лабораторної роботи в аудиторії (0-5 балів за одне завдання) та захисту звіту по виконання завдання лабораторної роботи (0-5 балів за одне завдання). У підсумку, всі набрані бали множаться на коефіцієнт (0.286) для переведення у 40-ти бальну шкалу.

Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:

5 – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

4 – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання (або з несуттєвими недоліками);

3 – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує неточно, або з помірними недоліками;

2 – студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми функціонує з суттєвими недоліками;

1 - студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, код програми не функціонує належним чином;

0 - студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код

	<p>програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.</p> <p><b>Оцінювання змістових модулів</b> (2 змістових модулів, 25 балів за кожний) — за результатами написаних студентом есе, тестів, програм, тощо.</p> <p>Бали оцінювання змістових модулів нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>25-20 - розглянута тема відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно, містить аналіз і систематизацію, аргументовані висновки. Засвідчено глибоке володіння матеріалом. Наведені приклади коду повністю робочі та відповідають темі. Можуть бути присутні несуттєві помилки та невідповідності;</p> <p>20-15 - відтворюється значна частина розглянутої теми. Виявлено знання і розуміння основних положень навчальної дисципліни, проте присутні неточності та/або невідповідності основній темі. Наведені приклади коду частково робочі, проте в загальному відповідають темі;</p> <p>15-10 - відстежується загальне розуміння розглянутої теми. Виявлені множинні неточності та невідповідності, пояснення наведеного коду відсутні, код функціонує із значними неточностями (або відсутні приклади запуску коду на виконання взагалі);</p> <p>10-5 – студент погано розуміє розглянуту тему. Виявлені суттєві неточності та невідповідності. Наведені приклади коду з суттєвими недоліками, або не відповідають темі;</p> <p>5 – 0 – студент взагалі не розуміє розглянуту тему. Тему не розкрито, кількість викладеного матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи. Наведений код не робочий, або відсутній як такий.</p> <p>У підсумку, всі набрані бали множаться на коефіцієнт (0.2) для переведення у 10-ти бальну шкалу.</p> <p><b>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</b></p> <p>Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p> <p>Бали нараховуються за такими типами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні роботи: максимальна кількість балів 40.</li> <li>• контрольні заміри (2 модулі): 10 % семестрової оцінки – 10 балів; залікова робота 50 % – 50 балів; разом максимальна кількість балів 60.</li> </ul> <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p>
<p><b>Питання до модульного контролю</b></p>	<p><b>Орієнтовні теми змістових модулів.</b></p> <p><b>Змістовий модуль 1.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Попередня обробка даних. Етапи розв’язування задач аналітики даних: висунення гіпотез, збір і систематизація даних, побудова моделі, яка пояснює факти,</li> <li>2. Етапи розв’язування задач аналітики даних: тестування моделі, інтерпретація результатів, застосування отриманої моделі. Технологія Knowledge Discovery in Databases. Консолідація даних.</li> </ol>

3. Афінітивний аналіз даних. Алгоритм аргіорі. Трансакції. Пошук предметних наборів даних.
4. Генерація ієрархічних правил. Методи пошуку ієрархічних правил. Секвенціальний аналіз.
5. Візуальний аналіз даних *Visual Mining*. Характеристики засобів візуалізації даних. Методи візуалізації.
6. Методи геометричних перетворень. Методи, орієнтовані на пікселі. Ієрархічні образи.
7. Етапи аналізу текстів *Text Mining*. Методи класифікації текстових документів. Видалення стоп-слів. Стеммінг.
8. Методи кластеризації текстових документів: ієрархічні, бінарні. Задача анотування текстів. Пошук асоціацій. Первинний витяг ключових понять. Ідея *Data Mining* у реальному часі
9. Адаптація системи до загальної концепції. Рекомендаційні машини. Класифікація рекомендаційних машин. Агентне навчання.
10. Проблеми аналізу даних з мережі Інтернет. Етапи *Web Mining*. Категорії *Web Mining*. Аналіз використання веб-ресурсів. Використання веб-структур та веб-контенту. Аналіз структури сегмента мережі. Персоналізація інформації. Пошук шаблонів у поведінці користувачів.
11. Інструментальні засоби аналітики даних. Програмне забезпечення в області аналітики даних. Аналітичні платформи: *Deductor Studio, Loginom*.
12. Аналітичні платформи: *RapidMiner, Tableau, Weka, Orange, NodeXL, Qlik*. Технології аналітики даних у продуктах *Microsoft Corporation*. Технологія моделювання даних у *Microsoft Power Pivot*.
13. Інтерактивний інструмент *Microsoft Power View* для дослідження, графічного відображення та представлення даних. Надбудова *Microsoft Power Query* в задачах бізнес-аналітики.
14. Хмарні технології *Microsoft* для аналізу та візуалізації даних. Організація бізнес-аналітики рівня *Business Intelligence (BI)*.
15. Платформа *Microsoft BI*. Механізм аналітики в пам'яті *xVelocity*. Налаштування *Power BI* середовища. Інтерфейс *Power BI Desktop*.
16. Завантаження даних *Power BI* з різних інформаційних джерел. Імпорт даних із реляційних баз даних, текстового файлу, вхідного каналу даних та сервісів аналізу.
17. Зміна даних у *Power Query*. Трансформація, очищення та фільтрування даних у *Power BI*. Об'єднання даних. Додавання даних.
18. Розщеплення даних. Приведення даних до необхідної форми. Групування та агрегування даних. Створення зв'язків таблиці. Схеми зірки та сніжинки у *Power BI Desktop*.
19. Денормалізація даних у моделі. Створення зручної моделі. Мова запитів *DAX*. Оператори *DAX*. Робота з текстовими функціями. Використання функцій дати та часу *DAX*.
20. Використання інформаційних та логічних функцій. Отримання даних із суміжних таблиць. Використання математичних, тригонометричних та статистичних функцій у *DAX*.
21. Створення обчислювальних стовпців і мір у *Power BI*. Зміна контексту запиту. Використання функцій фільтра у створених мірах.
22. Аналіз часових даних у моделі даних *Power BI*. Створення таблиці дат. Оцінки на основі часового періоду. Зміна контексту дати. Використання функцій дати і часу. Створення напівадитивних мір.
23. Аналітичні звіти. Створення таблиць та матриць візуалізації даних у *Power BI Desktop*. Побудова стрічкових та кругових діаграм.
24. Побудова гістограм. Побудова лінійних та точкових діаграм. Створення візуалізацій на основі карт.
25. Поєднання візуалізацій у *Power BI*. Деталізація візуалізацій.



	<p>Методика створення інформаційних панелей на порталі <i>Power BI</i>.</p> <p>26. Публікація звітів. Опублікування файлів <i>Power BI Desktop</i> у <i>Power BI Service</i>. Додавання плитки на панель візуалізації. Обмін інформаційними панелями.</p> <p>27. Аналітичні звіти. Оновлення даних в опублікованих звітах. Просунута аналітика та розширені теми у <i>Power BI Desktop</i>.</p> <p>28. Створення та використання параметрів. Використання візуальних елементів, створених користувачем.</p> <p>29. Реалізація геопросторового аналізу. Реалізація концепції безпеки даних. Створення шаблонів і пакетів вмісту.</p> <p>30. Створення пакетів вмісту. Прямі запити. Використання таблиць агрегації. Реалізація потоків даних.</p> <p>31. Практичний кейс використання аналітики даних для розв'язання бізнес-завдань. Аналітика даних у контексті прийняття управлінських рішень.</p> <p>32. Мистецтво презентації та інтерпретації отриманих результатів у контексті аналітики даних з метою набуття пріоритету в отриманні інформації.</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу “Основи аналітики даних”  
для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки.**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) **лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література. * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	<b>Попередня обробка даних.</b> Етапи розв’язування задач аналітики даних: висунення гіпотез, збір і систематизація даних, побудова моделі, яка пояснює факти, тестування моделі та інтерпретація результатів, застосування отриманої моделі. Технологія Knowledge Discovery in Databases. Консолідація даних.	Лекція	[1], [2], [3], [5], [6], [10], [11]. Сайт курсу – <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
1	Вступне заняття. Інструкція з техніки безпеки: Лаб. 1. Аналіз даних: підготовчий етап. Ознайомитись з програмним середовищем. Ознайомитись з бібліотекою NumPy.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
2	<b>Афінитивний аналіз даних.</b> Алгоритм аргіогі. Трансакції. Пошук пред-метних наборів. Генерація ієрархічних правил. Методи пошуку ієрархічних правил. Секвенціальний аналіз.	Лекція	[1], [4], [5], [7], [8], [10], [11]. Сайт курсу <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
2	Лаб. 2в. Оцінка якості даних. Бібліотека NumPy. Файлові операції.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
3	<b>Візуальний аналіз даних Visual Mining.</b> Характеристики засобів візуалізації даних. Методи візуалізації. Методи геометричних перетворень. Методи, орієнтовані на пікселі. Ієрархічні образи.	Лекція	[1], [3], [5], [6], [9], [10] [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
3	Лаб. 3с. NumPy: Створення масивів. Файлові операції. Ініціалізація значення масиву	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
4	<b>Задача та етапи аналізу текстів Text Mining.</b> Методи класифікації текстових док-	Лекція	[1], [3], [4], [5], [9], [10] [11], Сайт курсу -	2	кінець поточного тижня

	ументів. Видалення стоп-слів. Стеммінг. N-грами. Методи кластеризації текстових документів: ієрархічні, бінарні. Задача анотування текстів. Пошук асоціацій. Первинний витяг ключових понять. Ідея <i>Data Mining</i> у реальному часі <i>Real-Time Mining</i> .		<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>		
4	Лаб. 4d. Функції з масивами. NumPy. Об'єднання та розділення масивів. Сортування багатовимірного масиву.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
5	<b>Адаптація системи до загальної концепції.</b> Рекомендаційні машини. Класифікація рекомендаційних машин. Агентне навчання. Проблеми аналізу даних з мережі Інтернет. Етапи <i>Web Mining</i> . Категорії <i>Web Mining</i> . Аналіз використання веб-ресурсів. Використання веб-структур та веб-контенту. Аналіз структури сегмента мережі. Персоналізація інформації. Пошук шаблонів в поведінці користувачів	Лекція	[1], [4], [5], [6], [9], [10] [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=189">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=189</a>	2	кінець поточного тижня
5	Лаб. 5e. Функції з масивами. NumPy. Передача параметрів у функцію за значенням та за адресою.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
6	<b>Інструментальні засоби аналітики даних.</b> Програмне забезпечення в області аналітики даних. Аналітичні платформи <i>Deductor Studio, Loginom, RapidMiner, Tableau, Weka, Orange, NodeXL, Qlik</i> . Технології аналітики даних у продуктах <i>Microsoft Corporation</i> . Технологія моделювання даних у <i>Microsoft Power Pivot</i> .	Лекція	[1], [3], [6], [7], [10], [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
6	Лаб. 6fa. NumPy: Операції з масивами. Базові операції. Оцінювання середнього геометричного відхилення.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
7	<b>Інтерактивний інструмент Microsoft Power View для дослідження, графічного відображення та подання даних.</b> Надбудова <i>Microsoft Power</i>	Лекція	[1], [4], [6], [8], [10], [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня

	<i>Query</i> в задачах бізнес-аналітики. Хмарні технології <i>Microsoft</i> для аналізу та візуалізації даних. Організація бізнес-аналітики рівня <i>Business Intelligence (BI)</i> .		<a href="#">id=262</a>		
7	Лаб. 6fb. NumPy: Операції з масивами. Векторні операції.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
8	<b>Завантаження даних з різних інформаційних джерел.</b> Платформа <i>Microsoft BI</i> . Механізм аналітики в пам'яті <i>xVelocity</i> . Налаштування <i>Power BI</i> середовища. Інтерфейс <i>Power BI Desktop</i> . Завантаження даних <i>Power BI</i> з різних інформаційних джерел. Імпорт даних із реляційних баз даних, текстового файлу, вхідного каналу даних та сервісів аналізу.	Лекція	[2], [3], [5], [10], [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
8	7g. Підсумковий аналіз інформації, викладеної у лабораторних роботах 1 – 6. ЗМ 1	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
9	<b>Приведення даних до необхідної форми.</b> Зміна даних у <i>Power Query</i> . Трансформація, очищення та фільтрування даних у <i>Power BI</i> . Об'єднання даних. Додавання даних. Розщеплення даних. Приведення даних до необхідної форми. Групування та агрегування даних. Створення зв'язків таблиці. Схеми зірки та сніжинки у <i>Power BI Desktop</i> .	Лекція	[1], [3], [7], [10], [11]. Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	Кінець поточного тижня
9	Лаб. 8h. Pandas: Об'єкт Series. Операції вибору елементів. Series - об'єкт, який схожий на одновимірний масив і може містити будь-які типи даних.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
10	<b>Денормалізація даних у моделі.</b> Створення зручної моделі. Мова запитів <i>DAX</i> . Оператори <i>DAX</i> . Робота з текстовими функціями. Використання функцій дати та часу <i>DAX</i> . Використання інформаційних та логічних функцій. Отримання даних із суміжних таблиць. Використання математичних,	Лекція	[1], [2], [4], [8], [10], [11]. Сайт курсу - <a href="https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.ict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня

	тригонометричних та статистичних функцій у <i>DAX</i> .				
10	Лаб. 9i. Pandas: Об'єкт DataFrame та операції вибору елементів. DataFrame - основний тип даних у Pandas.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
11	<b>Аналіз часових даних у моделі даних.</b> Створення обчислювальних стовпців і мір у <i>Power BI</i> . Зміна контексту запиту. Використання функцій фільтра у створених мірах. Аналіз часових даних у моделі даних <i>Power BI</i> . Створення таблиці дат. Оцінки на основі часового періоду. Зміна контексту дати. Використання функцій дати і часу. Створення напівадитивних мір.	Лекція	[1], [7], [9], [10], [11]. Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
11	Лаб. 10j. Pandas: Структурні операції та мультиіндексні об'єкти у DataFrame.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
12	<b>Аналітичні звіти.</b> Створення таблиць та матриць візуалізації даних у <i>Power BI Desktop</i> . Побудова стрічкових, кругових діаграм та гістограм. Побудова лінійних та точкових діаграм. Створення візуалізацій на основі карт.	Лекція	[2], [4], [5], [9], [10], [11]. Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
12	Лаб. 11k. Pandas: Структурна конкатенація операцій. Фактори та параметри аналізу.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
13	<b>Деталізація візуалізацій.</b> Поєднання візуалізацій у <i>Power BI</i> . Деталізація візуалізацій. Публікація звітів та створення інформаційних панелей на порталі <i>Power BI</i> . Опублікування файлів <i>Power BI Desktop</i> у <i>Power BI Service</i> . Додавання плитки на панель візуалізації. Обмін інформаційними панелями.	Лекція	[2], [3], [4], [5], [10] [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
13	Лаб. 12L. Pandas: Структурна конкатенація операцій.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.eict.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець поточного тижня
14	<b>Аналітичні звіти.</b> Оновлення	Лекція	[1], [3], [4] [5],	2	кінець

	даних в опублікованих звітах. Просунута аналітика в <i>Power BI Desktop</i> . Розширені теми у <i>Power Query</i> . Створення та використання параметрів. Використання візуальних елементів, створених користувачем.		[10] [11]. Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>		ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
14	Лаб. 13м. Pandas: Зведена таблиця та файлові операції.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
15	<b>Реалізація геопросторового аналізу та потоків даних.</b> Реалізація концепції безпеки даних. Створення шаблонів і пакетів вмісту. Прямі запити. Використання таблиць агрегації. Реалізація потоків даних.	Лекція	[3], [4], [5] [10], [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
15	Лаб. 14п. Pandas: Зведена таблиця та файлові операції.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
16	<b>Аналітика даних щодо бізнес-завдань і прийняття управлінських рішень.</b> Практичний кейс використання аналітики даних для розв'язування бізнес-завдань. Аналітика даних у контексті прийняття управлінських рішень. Мистецтво презентації та інтерпретації отриманих результатів у контексті аналітики даних.	Лекція	[1], [2], [3], [7] [10]. [11], Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ
16	Підсумкове заняття і ЗМ 2. Підсумковий аналіз інформації, викладеної у роботах 8h – 14п. Захист лабораторних робіт.	Лабораторна робота	Сайт курсу - <a href="https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262">https://moodle.lct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=262</a>	2	кінець ПОТОЧНОГО ТИЖНЯ