

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 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  Роман ШУВАР

Силабус з навчальної дисципліни
«Архітектура даних»,
що викладається в межах ОП «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023

Назва дисципліни	Архітектура даних
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології
Викладачі дисципліни	Огірко Ігор Васильович, докт. фіз.-мат. наук, професор, професор
Контактна інформація викладачів	igor.ogirko@lnu.edu.ua https://electronics.lnu.edu.ua/employee/ohirko-i-v
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю): кімн. 317, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, м. Львів, вул. Драгоманова, 50. Також можливі он-лайн консультації через MS Teams або систему електронного навчання Moodle. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://moodle.elct.lnu.edu.ua/enrol/index.php?id=247 https://electronics.lnu.edu.ua/course/osnovni-pryntsy-pobudovy-synerhetychnoho-komp-iutera-kn
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Архітектура даних» є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», яка викладається в 1 семестрі в обсязі 7 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання та практичні навички щодо поділу даних у роботі з реальними даними. Типові стандарти та місця зберігання даних розглядатиметься у чіткому поєднанні з реальними задачами з аналітики даних та типовими прикладами. Розгляд моделей, політик, правил або стандартів, які визначають, які дані збираються, і як вони зберігаються, розміщуються, інтегруються та використовуються для використання у системах даних та організаціях.
Мета та цілі дисципліни	Метою і цілями викладання навчальної дисципліни є формування системи фундаментальних знань щодо структури поділу даних у сучасних процесів, а також підходи до архітектурного планування даних.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гайдаржи В.І., Изварін І.В. Бази даних в інформаційних системах. – К.: Університет «Україна», 2018. – 418 с. 3. Гогерчак Г.І. Інформаційні системи та бази даних: навч. посіб. Київ: Лікей, 2019. 400 с.. 4. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних. Навчальний посібник. Київ: Кондор, 2008. 200 с 5. Пасічник В.В. Резниченко В.А. Організація баз даних та знань - К: Видавнича група ВНУ, 2006. - 384 с. 6. Алексієв В. О. Застосування GRID-технології у транспортному ВНЗ : навч.-метод. посіб. / В. О. Алексієв. – Х. : ХНАДУ, 2008. – 208 с.. 7. Методи та моделі розроблення комп'ютерних систем і мереж : монографія / В. С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Кавун та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 315 с 8. Data Architecture Trends in 2023. URL: https://www.dataversity.net/data-architecture-trends-in-2023/ <p>Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.znannya.org/ 2. Бази даних в проектуванні і реалізації інформаційних систем https://stud.com.ua/77194/informatika/bazi_danih_proektuvanni_realizatsiyi_in_formatsiynih_sistem 3. Бази даних та інформаційні системи: https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php 4. Архітектура потоків: https://uk.wikipedia.org/wiki/Архітектура_потоків_даних
--	---

<p>Обсяг курсу</p>	<p>210 годин занять. З них 32 години лекцій, 48 годин лабораторних робіт і 130 години самостійної роботи.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • підходи для поділу даних у різних базах даних, представленнях даних та працювати зі сховищами даних. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вільно володіти командами SQL та запитів до нереляційних баз даних для обрахунків, візуалізації даних. • реалізовувати поділ даних для певної вибраної тематики; • програмно знаходити та виключати аномальні дані; • надавати оціночні рішення в нормалізаціях даних. <p>Після вивчення курсу здобувачі набудуть таких компетентностей і програмних результатів:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК4. Здатність збирати та аналізувати дані (включно з великими) для забезпечення якості проєктних рішень.</p> <p>СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних і комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.</p> <p>СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог із урахуванням наявних ресурсів і обмежень.</p> <p>СК8. Здатність розробляти та реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у т. ч. в непередбачуваних умовах, за</p>

	<p>нечітких вимог і необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних і знань.</p> <p>СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних і комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних і комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних і комп'ютерних систем.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних і комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати методи і підходи штучного інтелекту, інтелектуального аналізу та науки про дані та підходів оптимізації до розв'язання конкретних проблем комп'ютерних наук.</p> <p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p> <p>РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.</p> <p>РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).</p> <p>РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).</p> <p>РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.</p> <p>РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>РН14. Тестувати програмне забезпечення.</p> <p>РН20. Володіти методами та засобами штучного інтелекту, інженерії та аналізу даних, розпізнавання образів і адаптивного опрацювання інформації, аналізу та обробки природної мови, моделювання та оптимізації.</p>
--	---

Ключові слова	Мова R, часові ряди, збір даних, прогнозна аналітика.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ

Підсумковий контроль, форма	Екзамен в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань у галузі 12 – Інформаційні технології, зокрема з таких предметів: бази даних, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об'єктно-орієнтоване програмування..
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, практичні роботи, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення: середовище для програмування мовою R, інтегральне середовище розробки (IDE) Microsoft SQL Server / MySQL
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні роботи: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів $8 \times 6 + 2 = 50$ (8 практичних робіт, де 2 додаткові бали – за якісне виконання всіх робіт). • контрольні заміри (2 модулі): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів $2 \times 25 = 50$. <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <p>Оцінки за практичні заняття розподіляються наступним чином: виконання практичних завдань – 60%, відповіді на запитання викладача по темі заняття – 40%.</p> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань по 25 балів за кожний модуль.</p> <p>Академічна добросовісність: Очікується, що практичні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування</p>

	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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до контрольних робіт	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці курсу (система електронного навчання Moodle: https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=247).
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання, лабораторна робота, самостійна робота, год.	Термін виконання
1	Структура даних. Стандарти архітектури даних	Лекція	1, 2, 3, 4	Вступне заняття. Академічна доброчесність. Робота з списками, ключ-значення та масивами даних	3 тиж. семестру
2	Сховища даних. Організація баз даних. Нормалізація даних. OLTP	Лекція	1, 2, 3, 4	Завантаження даних в базу даних MySQL та нормалізація таблиць	5 тиж. семестру
3	Захист персональних даних.	Лекція	1, 5, 6	Методи зміни паролів. Генератори та сховища паролів	7 тиж. семестру
4	Інформаційна архітектура. Основи системи управління базами даних .	Лекція	1-5	Розширення існуючих зв'язків у базах даних	8 тиж. семестру
5	Компетентнісний підхід у розв'язуванні задач з баз даних	Лекція	5, 6	Зменшення надмірних даних у таблицях. Аномальні дані	10 тиж. семестру
6	Архітектура потоків даних. Графове представлення. Запити.	Лекція	4, 5	Перенесення даних з MySQL в графове представлення Neo4j	11 тиж. семестру
7	Поділ даних у великих проектах. Встановлення зв'язків. Створення моделей даних. Data Access Object.	Лекція		Робота з моделями для формування об'єктів даних	12 тиж. семестру

8	Етапи роботи з даними. Збір, опрацювання та аналіз даних	Лекція		Генерування тестових даних та відображення результатів	13-14 тиж. семестру
9	Архітектура даних в нереляційних базах даних. Принципова різниця подання даних. Grid системи	Лекція	6	Поділ даних в індексах та інших представленнях в нереляційних базах даних	16 тиж. семестру