

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем

Затверджено

На засіданні кафедри
дискретного аналізу та інтелектуальних
систем
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 12/22 від 31 серпня 2022 р.)



Зав. кафедри д. ф.-м. н., проф. Притула М.М.

Силабус з навчальної дисципліни
«Архітектура клієнт-сервер»,
що викладається в межах ОПП (ОПН) другого (магістерського)
рівня вищої освіти для здобувачів зі спеціальності
122 Комп'ютерні науки

Назва дисципліни	Архітектура клієнт-сервер
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Позднякова Інна Володимирівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Контактна інформація викладачів	Електронна пошта: inna.pozdniakova@lnu.edu.ua , веб-сторінка: https://ami.lnu.edu.ua/employee/pozdniakova-i-v
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	За умови проведення аудиторних занять консультації проводяться в день проведення лабораторних занять (а також за розкладом консультацій кафедри). В іншому випадку можливі он-лайн консультації через Zoom чи MStTeams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка дисципліни	https://ami.lnu.edu.ua/course/arkhitektura-kliient-server
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Архітектура клієнт-сервер» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньо-професійної програми Інформатика, яка викладається в другому семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	В даному курсі розглядається клієнт-серверна архітектура. Зокрема, вивчаються базові поняття, інструменти та етапи розробки клієнт-серверних систем.
Мета та цілі дисципліни	<i>Метою</i> вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок в області клієнт-серверних систем. <i>Ціллю</i> вивчення навчальної дисципліни є сформувати у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для створення клієнт-серверних застосунків.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: <ol style="list-style-type: none"> 1. S.C. Yadav, S.K. Singh. An introduction to client/server computing. New age international publisher, 2009, 213 p. 2. В.Д. Вовк, Б.М. Голуб, А.В. Дубовик. Технологія «клієнт/сервер» ч. I Основні ідеї та положення. Методичні вказівки для студентів факультету прикладної математики та інформатики. Видавничий центр Львівського державного університету ім. І. Франка, 1999 р., 20 с. 3. В.Д. Вовк, Б.М. Голуб, І.І. Дияк. Методичні вказівки до курсу «Технологія клієнт/сервер» для студентів факультету прикладної математики та інформатики, ч. IV. MIDAS реалізація багатопарової архітектури клієнт-сервер. Видавничий центр Львівського державного університету ім. І. Франка, 2004 р., 12 с. 4. Р.Є. Рикалюк. Комп'ютерні мережі. Текст лекцій. Видавн. центр Львів. ун-ту, 2015, 158 с. 5. Р.Є. Рикалюк. Лабораторний практикум з курсу «Комп'ютерні мережі». Видавн. центр Львів. ун-ту, 2017, 112 с. 6. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom. Database Systems: The Complete Book Pearson, Prentice Hall, 2009, 1203 p.

	<p>Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Duckett. HTML and CSS: Design and Build Websites. John Wiley & Sons; 1st edition, 2011, 490 p. 2. J. Duckett. PHP & MySQL: Server-side Web Development. Wiley; 1st edition, 2022, 672 p. 3. J. Edelman. Network Programmability and Automation: Skills for the Next-Generation Network Engineer, 1st Edition. O'Reilly Media, Inc., 2018, 584 p. 4. D. Jacobson, G. Brail, D. Woods. APIs: A Strategy Guide. O'Reilly Media, Inc., 2011. 5. C. M. Kozierok. The TCP/IP Guide: A Comprehensive, Illustrated Internet Protocols Reference 1st Edition
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 години, з них 16 годин лекційних та 16 годин практичних. Самостійної роботи: 58 годин.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • класифікацію клієнт-серверних систем • моделі клієнт-серверних систем • інструменти та етапи розробки клієнт-серверних систем • як програмне забезпечення розподіляється в клієнт-серверній моделі • концепцію СУБД в архітектурі клієнт-сервер <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • класифікувати клієнт-серверні системи • розробляти клієнт-серверну систему • використовувати сучасні інструменти при розробці клієнт-серверних систем
Компетентності	ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК 6, ЗК 7, СК 5, СК 6, СК 7, СК 9, СК 10, СК 11.
Програмні результати навчання	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 10, ПРН 12, ПРН 14, ПРН 16, ПРН 17, ПРН 18, ПРН 19.
Ключові слова	Клієнт-серверна архітектура, бази даних
Формат курсу	Денний. Проведення лекцій, лабораторних занять та консультації.
Теми	<p>Тема 1. Вступ до клієнт-серверної архітектури</p> <p>Тема 2. Розробка клієнт-серверної системи</p> <p>Тема 3. Архітектура клієнт-серверних систем</p> <p>Тема 4. Клієнт-сервер і бази даних</p> <p>Тема 5. Типи клієнт-серверних застосунків</p> <p>Тема 6. Вимоги до апаратного забезпечення.</p> <p>Тема 7. Навчання і тестування</p> <p>Тема 8. Клієнт-серверні технології та веб-сервіси</p>
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних», «Комп'ютерні мережі»
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, індивідуальні завдання. Самостійна робота з вивченням оприлюднених електронних матеріалів. Індивідуальні завдання.

Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп'ютер, проектор, доступ до інтернету. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп'ютер, доступ до інтернету.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконання лабораторних завдань за варіантами: 100% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 100. <p>Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. При відсутності студента на лабораторному занятті без поважної причини, на наступному занятті відбувається захист звіту пропущеного заняття.</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. Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) визначається як сума балів за виконання лабораторних завдань та самостійну роботу. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного 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; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клієнт-сервер це модульна інфраструктура, яка призначена для покращення зручності використання, гнучкості, сумісності та масштабованості. Поясніть кожне на прикладі, у кожному конкретному випадку поясніть, як це допомагає вдосконалити функціональність клієнт-серверної архітектури. 2. Обчислення в архітектурі клієнт-сервер мають певні переваги та недоліки відносно архітектурою мейнфрейму. Опишіть принаймні дві переваги та недоліки для кожної архітектури. 3. Архітектуру клієнт/сервер можна пояснити як 2-рівневу архітектуру. Поясніть. 4. Як працює взаємодія клієнт-сервер? Поясніть за допомогою рисунку. 5. Опишіть функцію сервера та функцію клієнта в цій архітектурі. 6. Розрізняє серверів Stateful і Stateless. 7. Опишіть трирівневу архітектуру схеми. Чому нам потрібне відображення між рівнями схеми? 8. Поясніть різницю між сервером транзакцій і системою сервера даних на прикладі. 9. У архітектурі клієнт-сервер, що розуміють під доступністю, надійністю, зручністю обслуговування та безпекою? Поясніть на прикладах.

10. Чим обчислювальне середовище клієнт/сервер відрізняється від обчислювального середовища на основі мейнфрейму?
11. У середовищі онлайн-обробки транзакцій поясніть, як монітор обробки транзакцій контролює передачу даних між клієнтськими та серверними машинами.
12. Поясніть різні інструменти розробки системи клієнт/сервер.
13. Поясніть методологію розробки клієнт-серверної системи та поясніть різні етапи та їх дії, що беруть участь у життєвому циклі системної інтеграції.
14. Оцінка продуктивності програми клієнт/сервер.
15. Надійність і придатність до обслуговування архітектури клієнт/сервер.
16. Поясніть різні способи покращення продуктивності програм, розроблених клієнтом/сервером.
17. Що таке методологія розробки клієнт-серверної системи? Поясніть різні фази життєвого циклу системної інтеграції.
18. Як програмне забезпечення розподіляється в клієнт-серверній моделі? Що таке інструменти моніторингу продуктивності для різних операційних систем у середовищі клієнт-сервер?
19. Які є різні способи зменшення мережевого трафіку клієнт-серверних обчислень?
20. Яка роль мейнфрейму в обчисленнях клієнт/сервер?
21. Як працює протокол передачі в програмі клієнт/сервер?
22. Поясніть однорангову архітектуру. У чому полягає основна відмінність між клієнт-сервером і одноранговими обчисленнями?
23. Поясніть спільну багаторівневу архітектуру клієнт/сервер.
24. Як досягається підключення та взаємодія між клієнтом і сервером? Поясніть.
25. Поясніть тривірневу архітектуру системи управління базами даних. Також поясніть переваги та недоліки СУБД.
26. Коротко поясніть концепцію СУБД в архітектурі клієнт/сервер.
27. Чи важливо враховувати структуру даних для середовища обробки? Обговоріть.
28. Якщо два сервери обробляють одну базу даних, чи можна її назвати системою клієнт/сервер? Поясніть на прикладі.
29. Одним із недоліків системи «клієнт/сервер» є контроль в середовищі керування базою даних – поясніть недоліки на прикладі.
30. Порівняйте об'єктно-орієнтовану та реляційну системи керування базами даних.
31. Динамічний обмін даними
32. RPC, виклик віддаленої процедури
33. Служба віддаленого завантаження
34. Бездисковий комп'ютер
35. Поясніть роль клієнта в обчисленнях клієнт/сервер, а також поясніть різні послуги, що надаються клієнтом.
36. Детально поясніть функціональність сервера для обчислень клієнт/сервер.
37. Що таке Interprocess Communication (IPC) і які послуги надає IPC? Також поясніть різні протоколи, які використовуються для IPC.
38. Яка була головна мотивація розробки об'єкта RPC? Як засіб RPC спрощує роботу програмістів розподілених програм?
39. Поясніть основний механізм взаємодії між процесами. Поясніть

	<p>керування портами та передачу повідомлень у ІРС.</p> <p>40. Які основні подібності та відмінності між моделлю RPC і моделлю звичайного виклику процедури?</p> <p>41. Чому більшість систем RPC підтримують семантику викликів за значенням для передачі параметрів?</p> <p>42. Поясніть різницю між термінами служба та сервер.</p> <p>43. Поясніть роль сервера в обчисленнях клієнт/сервер, а також поясніть різні послуги, що надаються сервером.</p> <p>44. У типовому середовищі клієнт/сервер у мережевому середовищі докладно поясніть наступне: Які вимоги до сервера? Які вимоги до Н/В? Які вимоги клієнта? Які вимоги до мережі? Що означає мережа тонкого клієнта? Перелічіть деякі переваги мережі тонкого клієнта.</p> <p>45. Microsoft Windows NT Server надає різноманітні мережеві служби для підтримки певних вимог користувачів мережі. Усі мережеві служби впливають на пропускну здатність мережі. Деякі з послуг: Вхід у мережу. Браузер комп'ютера. DHCP. Internet Explorer. Робоча станція. Сервер. Коротко поясніть наведену вище частину в середовищі клієнт/сервер</p> <p>46. Що ви розумієте під керуванням мережею та віддаленим керуванням системою? Як можна забезпечити безпеку мережі?</p> <p>47. Детально поясніть системний адміністратор у програмі клієнт/сервер.</p> <p>48. Детально поясніть, за допомогою відповідних прикладів, навчальні переваги застосування GUI.</p> <p>49. Порівняйте та співставте навчання системного адміністратора, навчання адміністратора бази даних і навчання кінцевого користувача.</p> <p>50. Поясніть об'єктну веб-модель на основі клієнта Java і CORBA ORB на основі наступних моментів: Веб-клієнт. Використаний протокол. Веб-сервер</p> <p>51. Поясніть наскрізну роботу веб-моделі клієнт/сервер. (використовуйте CGI, GET, POST, веб-браузер і веб-сервер)</p> <p>52. Поясніть роль традиційних і веб-баз даних у обробці додатків на основі клієнта/сервера.</p> <p>53. Поясніть роль веб-браузера для надання веб-сервісу в середовищі клієнт/сервер.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

<i>Тиж.</i>	<i>Тема, план, короткі тези</i>	<i>Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)</i>	<i>Література.*** Ресурси в інтернеті</i>	<i>Завдання, в год</i>	<i>Термін виконання</i>
1	Тема 1. Вступ. Класифікація клієнт-серверних систем (Дворівнева, трьохрівнева модель)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень

2	Тема 1. Розробка структури БД згідно отриманого варіанту	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
3	Тема 2. Інструменти та етапи розробки. (Клієнт-серверні стандарти, безпека, організаційні очікування, збільшення продуктивності)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 9	1 тиждень
4	Тема 2. Створення БД згідно розробленої структури	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
5	Тема 3. Компоненти архітектури клієнт-серверних систем (Обладнання, програмне забезпечення, комунікаційне програмне забезпечення)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень
6	Тема 3. Вибір підходящої архітектури	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
7	Тема 4. Робота з базою даних в клієнт-серверній системі. (Архітектура БД, доступ до кількох БД, розподілені системи БД)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень
8	Тема 4. Розробка серверної частини застосунку	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
9	Тема 5. Компоненти клієнт-серверних застосунків (Технології, підтримка, категорії застосунків, роль сервера, з'єднання)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень
10	Тема 5. Розробка клієнтської частини застосунку	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
11	Тема 6. Розробка на рівні ПК (UNIX, X-Window System, X-Terminal, X-Server)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень
12	Тема 6. Відлагодження взаємодії між клієнтом і сервером	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
13	Тема 7. Технологія проведення навчання (Традиційний клас-рум, навчання на робочому місці, відеоконференція, інструменти для спільної роботи, віртуальні групи)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень

)				
14	Тема 7. Підготовка звіту	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень
15	Тема 8. Веб-сервіси (Веб браузер, доступ до БД на веб-сторінці, веб-сервер)	Лекція, самостійна робота	[1-6]	2, 7	1 тиждень
16	Тема 8. Захист проекту	Практичне заняття	[1-6]	2	1 тиждень