

**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**  
**“Комп'ютерні інформаційні мережі”,**  
**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>	Комп'ютерні інформаційні мережі
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005
<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>	Цибуляк Богдан Зіновійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри системного проектування; Дуцяк Олег Вікторович, асистент кафедри системного проектування; Якубович Максим Ігорович, асистент кафедри системного проектування.
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:bohdan.tsybuliak@lnu.edu.ua">bohdan.tsybuliak@lnu.edu.ua</a> , <a href="mailto:Oleh.Dutsiak@lnu.edu.ua">Oleh.Dutsiak@lnu.edu.ua</a> , <a href="mailto:maksym.yakubovych@lnu.edu.ua">maksym.yakubovych@lnu.edu.ua</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 301, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Драгоманова 50, м. Львів
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=85">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=85</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Комп'ютерні інформаційні мережі» є нормативною дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», яка викладається в 5-му семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено для ознайомлення студентів з будовою та функціонуванням комп'ютерних мереж. У дисципліні вивчається методологія проектування й використання локальних і глобальних мереж для офісних та корпоративних інформаційних систем, сучасні інформаційні мережі, принципи їхнього створення і функціонування та тенденції розвитку з подальшим використанням у професійній діяльності.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Мета:</i> набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для проектування, експлуатації та моніторингу комп'ютерних інформаційних мереж, реалізації адекватної політики мережевої безпеки. <i>Цілі:</i> набуття студентами таких знань та вмінь: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних

	систем, використовує є комп'ютерні системи мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микитишин А.Г., Митник М.М. , Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі, книга.1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ. Львів.: Магнолія 2006, 2023. – 256 с.</li> <li>2. Микитишин А.Г., Митник М.М. , Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі, книга 2. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ. Львів.: Магнолія 2006, 2023. – 328 с.</li> <li>3. Буров Є.В., Митник М.М. Комп'ютерні мережі. Том 1. Львів.: Магнолія 2006, 2021. – 340 с.</li> <li>4. Буров Є.В., Митник М.М. Комп'ютерні мережі. Том 2. Львів.: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.</li> <li>5. James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer networking : a top-down approach. Eighth edition. Harlow : Pearson Education Limited, 2022. – 794 p.</li> <li>6. Платтнер Б., Чернега В. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі. К.: Кондор, 2018. – 238 с.</li> </ol> <p>Додаткова література (Інтернет-ресурси):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. Комп'ютерні мережі : підручник. Вінниця.: ВНТУ, 2020. – 378 с. <a href="http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Azarov_2020_378.pdf">http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Azarov_2020_378.pdf</a></li> <li>8. Тарнавський Ю.А. Організація комп'ютерних мереж: підручник для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки». Київ.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с. <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf</a></li> <li>9. Рамський Ю.С. Адміністрування комп'ютерних мереж та систем. Тернопіль.: Богдан, 2010. – 196 с.</li> <li>10. Системи та мережі передавання даних. / О.М. Бевз, С.Г. Кривогубченко, А.Я. Кулик. Вінниця: ВНТУ, 2008. 106 с.</li> <li>11. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах. Навчальний посібник. К.: Ліра-К, 2011. 500 с.</li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	120 годин
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекційних та 32 год. лабораторних робіт. Самостійної роботи: 56 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><b>знати:</b>  основні концепції та термінологію комп'ютерних мереж; базові стандарти та протоколи комп'ютерних мереж; мережні засоби операційних систем; сучасні технології віртуальних мереж і хмарних сервісів; концепції та принципи функціонування соціальних мереж; принципи і засоби безпечного функціонування комп'ютерних мереж;</p> <p><b>вміти:</b>  виконати кваліфікований підбір типу та структури комп'ютерної мережі; планувати і реалізовувати комп'ютерні інформаційні мережі; керувати мережними ресурсами; масштабувати і модернізувати мережі; реалізовувати безпечне функціонування комп'ютерних мереж.</p>

	<p>Після вивчення даного курсу здобувачі набудуть таких Загальних (ЗК), Спеціальних/Фахових (СК) компетентностей та Програмних результатів навчання (ПР):</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>СК 9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.</p> <p>СК 13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.</p> <p>ПР 12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p> <p>ПР 13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.</p> <p>ПР 14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.</p> <p>ПР 16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.</p>
<b>Ключові слова</b>	Комп'ютерні мережі, мережеві протоколи, віртуальні мережі, хмарні сервіси.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. <i>Загальні відомості про архітектуру комп'ютерних мереж. Історія розвитку комп'ютерних мереж. Модель OSI.</i></p> <p>Тема 2. <i>Топології локальних мереж.</i></p> <p>Тема 3. <i>Технології фізичного рівня.</i></p> <p>Тема 4. <i>Технології канального рівня.</i></p> <p>Тема 5. <i>Безпроводні мережі.</i></p> <p>Тема 6. <i>Протоколи мережевого рівня. Основи маршрутизації.</i></p> <p>Тема 7. <i>Стек протоколів TCP/IP. Протоколи мережевого рівня стеку TCP/IP. IP-адресація.</i></p> <p>Тема 8. <i>Протоколи транспортного рівня.</i></p> <p>Тема 9. <i>Протоколи прикладного рівня.</i></p> <p>Тема 10. <i>Протоколи електронної пошти та телеконференцій.</i></p> <p>Тема 11. <i>Протоколи передачі файлів та гіпертексту.</i></p> <p>Тема 12. <i>WWW.</i></p>

	<p>Тема 13. <i>Віртуальні мережі і хмарні сервіси.</i></p> <p>Тема 14. <i>Комунікаційні програми та соціальні мережі.</i></p> <p>Тема 15. <i>Протоколи шифрування даних.</i></p> <p>Тема 16. <i>Безпека інформаційних систем.</i></p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення дисципліни необхідні базові знання з таких дисциплін: математичний аналіз, алгоритмізація та програмування, організація баз даних та знань.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Методи словесні, наочні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні та проблемно-пошукові, методи усного і письмового контролю.
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>Для проведення лекційних занять:</p> <p>Комп'ютер з операційною системою Windows та MS Office (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3 або еквівалентний, 4ГБ оперативної пам'яті, 50ГБ вільного місця на диску), засоби мультимедіа; проектор для очних занять або доступ до мережі Internet для он-лайн занять.</p> <p>Для проведення лабораторних занять: Комп'ютер з операційною системою Windows або Linux (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3 або еквівалентний, 8ГБ оперативної пам'яті, 50ГБ вільного місця на диску), засоби мультимедіа; доступ до мережі Internet з метою встановлення необхідного програмного забезпечення для виконання лабораторних робіт; проектор для очних занять, щоб продемонструвати необхідні навчальні матеріали.</p>
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<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"> <li>• лабораторні роботи та оцінка відповідей – 30% семестрової оцінки за виконані лабораторні роботи (максимальна кількість балів 30) із розрахунку: <ul style="list-style-type: none"> <li>– робота виконана у повному обсязі – 3 бали;</li> <li>– робота виконана із незначними помилками – 2 бали;</li> <li>– робота виконана частково чи з суттєвими помилками – 1 бали;</li> <li>– відсутність роботи – 0 балів.</li> </ul> </li> <li>• два модульних контрольних заміри – 20% семестрової оцінки (максимальна кількість балів 20);</li> <li>• екстрабали за додаткові активності;</li> <li>• екзамен – 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Контрольні заміри та екзамен проводяться у формі тестових завдань з автоматичним оцінюванням у системі Moodle.</p> <p>За додаткові активності на лекційних та лабораторних заняттях (виступи, розв'язування додаткових завдань, активна робота у форумах до лабораторних робіт, тьюторська допомога студентами, у яких виникли проблеми під час виконання лабораторних робіт, тощо) студентам можуть нараховуватися екстрабали, які виставляються у системі Moodle і враховуються у сумарний бал студента за дисципліну лише у випадку складання ним екзамену.</p>

**Критерії оцінювання результатів неформальної освіти**

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.

**Академічна доброчесність:** Очікується, що лабораторні та контрольні 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 роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

**Відвідування** і активна участь у лекційних і лабораторних заняттях, а також опрацювання сучасних джерел літератури, виконання завдань самостійної роботи є необхідними для опанування матеріалу курсу і набуття відповідних практичних навичок. За неможливості відвідати заняття, студенти повинні про це інформувати викладача. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх 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 на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали, отримані на іспиті. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; 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. Екзамен студент складає за умови виконання ним усіх видів робіт на лабораторних заняттях та модульних контрольних робіт протягом семестру.

**Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:**

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.

<b>Питання до контрольних робіт</b>	Перелік питань та завдань для проведення поточного тестування та складання іспиту розміщені у системі Moodle.
<b>Опитування</b>	Усний зворотний зв'язок із студентами протягом семестру, анкети з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**СХЕМА КУРСУ «Комп'ютерні інформаційні мережі»  
для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки**

<b>Тиж.</b>	<b>Тема, план, короткі тези</b>	<b>Форма діяльності (заняття: лекція, самостійна, дискусія, групова робота)</b>	<b>Література. Ресурси в Інтернеті</b>	<b>Завдання, год.</b>	<b>Термін виконання</b>
1	Загальні відомості про архітектуру комп'ютерних мереж. Історія розвитку комп'ютерних мереж. Модель OSI.	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
1	Вступне заняття. Вимоги щодо виконання та методика оцінювання лабораторних робіт. Інструктаж з ТБ	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
2	Топології локальних мереж	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
2, 3	Лаб. 1. Робота з робочим середовищем операційної системи Linux	Лабораторна робота	Сайт курсу	4	кінець третього тижня
3	Технології фізичного рівня	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
4	Технології каналного рівня	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
4, 5	Лаб. 2. Мережеві протоколи	Лабораторна робота	[1] - [5] Сайт курсу	4	кінець третього тижня
5	Безпроводні мережі	Лекція	[6] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
6	Протоколи мережевого рівня. Основи маршрутизації	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
6	Лаб. 3. Облаштування локальної мережі	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
7	Стек протоколів TCP/IP. Протоколи мережевого рівня стеку TCP/IP. IP-адресація	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
7	Лаб. 4. Налаштування IP-адресації та маршрутизації	Лабораторна робота	Сайт курсу, [9]	2	кінець наступного тижня
8	Протоколи транспортного рівня	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
8	Підсумкове заняття ЗМ 1	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня

9	Протоколи прикладного рівня	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	Кінець поточного тижня
9	Лаб. 5. Стек протоколів	Лабораторна робота	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
10	Протоколи електронної пошти та телеконференцій	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
10	Лаб. 6. Моніторинг мережі	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
11	Протоколи передачі файлів та гіпертексту	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
11	Лаб. 7. Автоматизація (CI/CD) (частина 1)	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
12	WWW	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
12	Лаб. 8. Автоматизація (CI/CD) (частина 2). Jenkins	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
13	Віртуальні мережі і хмарні сервіси	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
13	Лаб. 9. Віртуалізація серверів та аплікацій	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
14	Комунікаційні програми та соціальні мережі	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
14	Лаб. 10. Безпека мережі	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець наступного тижня
15	Протоколи шифрування даних	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
15	Підсумкове заняття ЗМ 2	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
16	Безпека інформаційних систем	Лекція	[1] - [5] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
16	Підсумкове заняття	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня

Автори

доц. Б. ЦИБУЛЯК

ас. А. ПРОДИВУС