МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Інна КОНДЮС
«29» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Організація комп'ютерних мереж»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 12 Інформаційні технології
спеціальність – 121 Інженерія програмного забезпечення
освітня програма – Інженерія програмного забезпечення

Кафедра інженерії програмного забезпечення

Силабус склав(ла) асистент кафедри інженерії програмного забезпечення Михайло ПОТЕЙЧУК

Силабус затверджений на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення, протокол № 1/1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення», протокол № 2 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення» к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3262

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Організація комп’ютерних мереж»

Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Галузь знань / Спеціальність	12 Інформаційні технології / 121 Інженерія програмного забезпечення
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 6
Форма контролю	залік
Викладач(і)	асистент Михайло ПОТЕЙЧУК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Сформувати у здобувачів освіти теоретичні знання та практичні вміння щодо принципів організації комп’ютерних мереж, взаємодії мережевих пристроїв і протоколів, адресації, маршрутизації, передавання даних, роботи мережевих застосунків, оцінювання продуктивності та забезпечення мережевої безпеки.

Завдання: – ознайомити з архітектурою комп’ютерних мереж, моделями взаємодії та стандартизацією;
– розглянути середовища передавання даних, способи кодування, модуляції та спільного доступу до каналу;
– вивчити принципи роботи канального, мережевого, транспортного й прикладного рівнів;
– сформувати вміння аналізувати IP-адресацію, таблиці маршрутизації та параметри мережевої взаємодії;
– ознайомити з основними мережевими службами, протоколами та програмними інтерфейсами;
– розглянути методи діагностування, оцінювання продуктивності й захисту комп’ютерних мереж.

Пререквізити: Архітектура комп'ютерів, Операційні системи

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК02 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК17 — Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем, мереж і системного програмного забезпечення.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Лаб. денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та технології побудови комп’ютерних мереж.								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Основи організації комп'ютерних мереж.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
2	Тема 2. Архітектура мереж і моделі взаємодії.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
3	Тема 3. Фізичний рівень і середовища передавання даних.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
4	Тема 4. Канальний рівень і передавання кадрів.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
5	Тема 5. Доступ до середовища та локальні мережі.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
6	Тема 6. Мережеві пристрої та побудова інфраструктури.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
7	Тема 7. Мережевий рівень та IP-адресація.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
Змістовий модуль 2. Мережева взаємодія, служби, безпека та адміністрування комп'ютерних мереж.								
8	Тема 8. Маршрутизація та взаємодія мереж.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
9	Тема 9. Керування трафіком і якість мережевих послу.	2/0,5	2/0,5	4/7,25	8/8,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
10	Тема 10. Транспортний рівень: TCP та UDP.	2/0,25	2/0,25	4/7,25	8/7,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
11	Тема 11. Програмування мережевої взаємодії.	2/0,25	2/0,25	4/7,25	8/7,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
12	Тема 12. Прикладний рівень і мережеві служби.	2/0,25	2/0,25	4/7,25	8/7,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
13	Тема 13. Бездротові мережі, мобільний зв’язок та Інтернет речей.	2/0,25	2/0,25	4/7	8/7,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
14	Тема 14. Безпека комп’ютерних мереж.	2/0,25	2/0,25	4/7	8/7,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
15	Тема 15. Діагностування, адміністрування та сучасні підходи до організації мереж.	2/0,25	2/0,25	4/7	8/7,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО9, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК05, СК17
	Разом	**30/6**	**30/6**	**60/108**	**120/120**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп’ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв’язання завдань).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО9 — залік.

4. Результати навчання

ПРН27. Знати принципи побудови окремих пристроїв обчислювальних систем та мереж; володіти методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп’ютерних систем.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (60 %) + модульний контроль (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Основи організації комп’ютерних мереж.

1.1. Поняття комп’ютерної мережі, її призначення та основні складові.
1.2. Класифікація мереж за масштабом, середовищем передавання та способом організації.
1.3. Топології комп’ютерних мереж і їхні властивості.
1.4. Клієнт-серверна та однорангова моделі взаємодії.
1.5. Поняття мережевого протоколу, стандарту й мережевого сервісу.
1.6. Основні етапи розвитку Інтернету та сучасні напрями мережевих технологій.

Тема 2. Архітектура мереж і моделі взаємодії.

2.1. Поняття рівневої архітектури та принципи поділу мережевих функцій.
2.2. Модель OSI: призначення та функції семи рівнів.
2.3. Модель TCP/IP та її співвідношення з моделлю OSI.
2.4. Інкапсуляція й декапсуляція даних під час мережевого обміну.
2.5. Адресація, інтерфейси та взаємодія протоколів різних рівнів.
2.6. Стандартизація мережевих технологій і роль міжнародних організацій.

Тема 3. Фізичний рівень і середовища передавання даних.

3.1. Основні характеристики каналів зв’язку: пропускна здатність, затримка та завадостійкість.
3.2. Мідні кабелі, коаксіальні кабелі та оптичне волокно.
3.3. Бездротове передавання даних і використання радіочастотного спектра.
3.4. Аналогові та цифрові сигнали, кодування й цифрова модуляція.
3.5. Мультиплексування каналів і способи розподілу ресурсів передавання.
3.6. Основні принципи роботи мобільних мереж і супутникового зв’язку.

Тема 4. Канальний рівень і передавання кадрів.

4.1. Призначення канального рівня та його взаємодія з мережевим рівнем.
4.2. Формування кадрів і методи визначення меж кадру.
4.3. Виявлення та виправлення помилок під час передавання даних.
4.4. Контроль потоку й підтвердження отримання кадрів.
4.5. Повторне передавання даних і принципи ARQ.
4.6. Коди виявлення помилок, зокрема контрольна сума та CRC.

Тема 5. Доступ до середовища та локальні мережі.

5.1. Проблема спільного використання середовища передавання.
5.2. Методи множинного доступу до каналу та принципи уникнення колізій.
5.3. Технологія Ethernet і формат Ethernet-кадру.
5.4. Комутатори, мости, концентратори та їхні відмінності.
5.5. Навчання комутатора за MAC-адресами й передавання кадрів.
5.6. Віртуальні локальні мережі VLAN та їх призначення.
5.7. Бездротові локальні мережі Wi-Fi: архітектура й основи доступу до середовища.

Тема 6. Мережеві пристрої та побудова інфраструктури.

6.1. Функції мережевих адаптерів, комутаторів, маршрутизаторів, точок доступу й шлюзів.
6.2. Відмінності між повторювачем, концентратором, мостом, комутатором і маршрутизатором.
6.3. Побудова фізичної та логічної топології мережі.
6.4. Підключення кінцевих пристроїв і базові параметри мережевого інтерфейсу.
6.5. Домашні, офісні та корпоративні мережі: типові компоненти й архітектури.
6.6. Документування мережевої інфраструктури та читання мережевих схем.

Тема 7. Мережевий рівень та IP-адресація.

7.1. Призначення мережевого рівня та принцип пакетної комутації.
7.2. Структура IPv4-адреси, маска підмережі та префікс CIDR.
7.3. Визначення адреси мережі, широкомовної адреси й діапазону вузлів.
7.4. Поділ мережі на підмережі та базові розрахунки адресного простору.
7.5. Приватні й публічні IP-адреси, NAT і PAT.
7.6. Протокол IPv6: структура адреси, типи адрес і переваги використання.
7.7. Протоколи ARP, ICMP та їхня роль у мережевій взаємодії.

Тема 8. Маршрутизація та взаємодія мереж.

8.1. Поняття маршрутизації, маршруту й таблиці маршрутизації.
8.2. Статична та динамічна маршрутизація: призначення й відмінності.
8.3. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху та вектор відстані.
8.4. Маршрутизація за станом каналів і принципи побудови маршрутів.
8.5. Протоколи внутрішньої маршрутизації та загальні принципи міждоменного обміну.
8.6. Шлюз за замовчуванням і передавання пакетів між різними мережами.
8.7. Фрагментація пакетів, MTU та її вплив на мережеву взаємодію.

Тема 9. Керування трафіком і якість мережевих послу.

9.1. Поняття мережевого трафіку, затримки, джитеру, втрат пакетів і пропускної здатності.
9.2. Причини перевантаження мережі та його вплив на застосунки.
9.3. Методи керування перевантаженнями й регулювання інтенсивності передавання.
9.4. Якість обслуговування QoS та показники якості мережевих послуг.
9.5. Пріоритизація пакетів і планування черг.
9.6. Методи вимірювання продуктивності мережі та інтерпретація результатів.
9.7. Вплив мережевих параметрів на роботу вебзастосунків, відеозв’язку та потокового передавання.

Тема 10. Транспортний рівень: TCP та UDP.

10.1. Призначення транспортного рівня та взаємодія з прикладними процесами.
10.2. Порти, сокети й адресація процесів у мережі.
10.3. Протокол UDP: принцип роботи, переваги, обмеження та сфери застосування.
10.4. Протокол TCP: встановлення з’єднання, передавання даних і завершення з’єднання.
10.5. Нумерація сегментів, підтвердження, повторне передавання та контроль потоку TCP.
10.6. Керування перевантаженнями в TCP.
10.7. Порівняння TCP і UDP з погляду вимог програмного забезпечення.
10.8. Сучасні транспортні рішення, зокрема QUIC, та їхні загальні особливості.

Тема 11. Програмування мережевої взаємодії.

11.1. Мережева взаємодія процесів і модель клієнт-сервер.

11.2. Поняття сокета та основні етапи його використання.
11.3. Організація обміну даними між клієнтом і сервером.
11.4. Синхронна й асинхронна мережева взаємодія.
11.5. Оброблення розривів з’єднання, тайм-аутів і помилок передавання.
11.6. Основи побудови багатоклієнтських мережевих застосунків.
11.7. Формати повідомлень, серіалізація даних і сумісність клієнта із сервером.

Тема 12. Прикладний рівень і мережеві служби.

12.1. Призначення прикладного рівня та принципи роботи мережевих служб.
12.2. Система доменних імен DNS: ієрархія, записи та процес розв’язання імен.
12.3. Протоколи HTTP і HTTPS та обмін запитами й відповідями.
12.4. Електронна пошта та основні протоколи її передавання й отримання.
12.5. Файлові служби, проксі-сервери й кешування.
12.6. Потокове передавання аудіо та відео, мережі доставки контенту CDN.
12.7. Однорангові мережі та розподілене передавання даних.

Тема 13. Бездротові мережі, мобільний зв’язок та Інтернет речей.

13.1. Особливості бездротового передавання даних і чинники, що впливають на якість радіоканалу.
13.2. Архітектура Wi-Fi та основні принципи організації бездротового доступу.
13.3. Bluetooth і персональні бездротові мережі.
13.4. Загальні принципи функціонування мобільних мереж поколінь 4G і 5G.
13.5. Інтернет речей: архітектура, сенсорні вузли та мережеві шлюзи.
13.6. Низькошвидкісні бездротові мережі й технології передавання на великі відстані, зокрема LoRa/LoRaWAN.
13.7. Проблеми енергоспоживання, надійності, масштабованості та затримки в мережах IoT.

Тема 14. Безпека комп’ютерних мереж.

14.1. Основні властивості інформаційної безпеки та моделі загроз для мереж.
14.2. Поширені мережеві атаки: перехоплення трафіку, підміна, сканування та відмова в обслуговуванні.
14.3. Криптографічний захист даних під час передавання: шифрування й контроль цілісності.
14.4. Автентифікація, авторизація та керування обліковими даними.
14.5. Захисні механізми TLS/HTTPS, VPN і безпечного бездротового доступу.
14.6. Міжмережеві екрани, системи виявлення та запобігання вторгненням.
14.7. Сегментація мережі, оновлення програмного забезпечення й принцип найменших привілеїв.
14.8. Конфіденційність користувацьких даних і безпечна конфігурація мережевих сервісів.

Тема 15. Діагностування, адміністрування та сучасні підходи до організації мереж.

15.1. Послідовність діагностування несправностей мережевого з’єднання.
15.2. Використання типових мережевих утиліт для перевірки конфігурації, доступності вузлів і маршруту пакетів.
15.3. Аналіз мережевого трафіку та призначення засобів захоплення пакетів.
15.4. Журналювання, моніторинг і базові показники стану мережі.
15.5. Принципи документування конфігурацій і контролю змін у мережевій інфраструктурі.
15.6. Програмно-керовані мережі SDN і відокремлення площини керування від площини передавання даних.
15.7. Віртуалізація мережевих функцій, хмарні мережі та мережі центрів обробки даних.
15.8. Підсумковий аналіз вибору мережевої архітектури з урахуванням вимог програмного продукту.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані

ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Саварин П.В. Комп'ютерні системи та мережі: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) денної та заочної форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 180 с.

2. Саварин П.В. Комп'ютерні системи та мережі: методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) денної та заочної форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 80 с.

3. Саварин П.В. Комп'ютерні системи та мережі: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Професійна освіта (комп'ютерні технології)» галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) денної та заочної форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 38 с.

4. Тетяна Коробейникова, Сергій Захарченко. Комп'ютерні мережі. Львівська політехніка, 2022. 228 с.

5. Irv Englander, Wilson Wong. The Architecture of Computer Hardware, Systems Software, and Networking: An Information Technology Approach, 6th Edition, 2021. 672 с.

ІІ. Наукові праці

Праці інших авторів:

6. Polishchuk M., Grinyuk S., Kostiuchko S., Tkachuk A., Savaryn P. TESLA SWITCH OF 4 BATTERIES BASED ON THE ARDUINO UNO BOARD. Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska, 2023. P. 111-116.

7. Andrushchak I., Shmarovoz S. Застосування SNMP протоколу для віддаленого контролю працездатності мережевої інфраструктури. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, 2025. С. 236-241.

8. Andrushchak I., Shmarovoz S. Забезпечення надійності моніторингових систем у корпоративних мережах: типові проблеми і рішення. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, 2025. С. 37-42.

9. Melnyk V., Bahniuk N., Bortnyk K., Kondius I., Zubovetska N., Kondius K.Development of Network Traffic Monitoring System Elements Using Deep Learning. 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies, 2024. С. 1-7.

10. Kardashuk V., Bortnyk K., Bahniuk N. Проблеми захисту інформації у віртуальних приватних мережах та відбиття атак на Web-додатки. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука,

виробництво, 2023. С. 117-124.