МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИФРОВИХ, ОСВІТНІХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Галина ГЕРАСИМЧУК
«26» серпня 2026 р.

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

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Адміністрування комп'ютерних систем та мереж»
ступінь вищої освіти – магістр
галузь знань – А Освіта
спеціальність – А5.39 Професійна освіта. Цифрові технології
освітня програма – Професійна освіта (комп`ютерні технології)

Кафедра цифрових освітніх технологій

Силабус склав(ла) доцент кафедри цифрових освітніх технологій, к.пед.н., доцент Павло САВАРИН

Силабус затверджений на засіданні кафедри цифрових освітніх технологій, протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.пед.н., доцент Віталій КАБАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Професійна освіта (комп`ютерні технології)», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Професійна освіта (комп`ютерні технології)» д. пед. н., професор Ольга ГУЛАЙ

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1561

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Адміністрування комп’ютерних систем та мереж»

Освітня програма	Професійна освіта (комп`ютерні технології)
Галузь знань / Спеціальність	А Освіта / А5.39 Професійна освіта. Цифрові технології
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 1
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.пед.н., доцент Павло САВАРИН

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування знань, що дозволяють застосовувати сучасні технології в комп’ютерних системах на етапах від проектування до експлуатації, узагальнення теоретичних знань на конкретних прикладах середовищ систем і сервісів, формування у студентів спеціальних знань у галузі керування та адміністрування сучасними комп’ютерними системами та мережами.

Завдання: Ознайомлення з принципами роботи систем адміністрування та керування в інформаційних системах; вивчення програмної структури, функцій, спеціальних і загальної процедур адміністративного керування; визначенні місця досліджуваних процесів і апаратури серед інших технічних систем.

Пререквізити: До початку вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні опанувати знаннями та навичками з дисциплін «Кодування інформації та архітектура комп’ютерів», «Комп’ютерні системи та мережі», «Комп’ютерна безпека та криптографія» тощо.

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру і проблеми у професійній освіті.

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04 — Здатність працювати в міжнародному контексті.

СК01 — Здатність застосовувати і розробляти нові підходи до вирішення задач дослідницького та/або інноваційного характеру і проблем професійної освіти.

СК08 — Здатність розгортання, управління, адміністрування та супроводжування ІТ-проектів та інформаційних систем.

СК10 — Здатність розробляти та використовувати електронні системи підтримки освітнього процесу.

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

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Філософія, інфраструктура та апаратне забезпечення системного адміністрування								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Вступ та основні принципи системного адміністрування	1/1	2/0	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
2	Тема 2. Інноваційні стратегії та методології адміністрування	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
3	Тема 3. Архітектура та керування апаратним забезпеченням робочих станцій	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
4	Тема 4. Життєвий цикл, інсталяція та стандартизація робочих станцій	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
5	Тема 5. Служби, логістика та адаптація нових співробітників	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
6	Тема 6. Стратегії та специфікації серверного обладнання	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
7	Тема 7. Обслуговування серверів та інфраструктура дата-центрів	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
Змістовий модуль 2. Розгортання служб, мережева операційність та методології управління								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
8	Тема 8. Проєктування, вимоги та відмовостійкість служб	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
9	Тема 9. Методології розгортання та перетворення служб	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
10	Тема 10. Аварійне відновлення, керування змінами та технічні перерви	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
11	Тема 11. Мережева архітектура та мережеві операції	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
12	Тема 12. Підтримка клієнтів, обробка інцидентів та налагодження	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
13	Тема 13. Управління базовими IT-службами інфраструктури	1/0	2/0	6/9	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
14	Тема 14. Централізація, моніторинг та організаційні структури	1/0	2/1	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
15	Тема 15. Професійна етика, менеджмент та оцінка якості обслуговування	1/1	2/0	6/8	9/9	МН1, МН2, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	ЗК01, ЗК04, СК01, СК08, СК10
	ІЗ/КПІЗ			15/15	15/15			
	Разом	**15/2**	**30/6**	**105/142**	**150/150**			

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); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН02. Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.

ПРН07. Створювати освітнє середовище професійної освіти, що є сприятливим для здобувачів освіти і забезпечує досягнення визначених результатів навчання.

ПРН11. Визначати, критично оцінювати ключові тренди соціально-економічного розвитку ІТ і освітньої галузі та ризики їх упровадження або застосовування в інноваційній діяльності.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

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 (30 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (10 %) + екзамен (50 %).

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. Вступ та основні принципи системного адміністрування

Тема знайомить із концептуальними засадами адміністрування, де наголос робиться на

стратегічному способі мислення, а не на конкретних командах чи кнопках. Розглядаються універсальні принципи роботи, такі як автоматизація рутинних завдань, тактика малих кроків, безперервна інтеграція, системи самообслуговування та взаємодія. Також висвітлюється ключова роль системного адміністратора у забезпеченні стабільності бізнес-процесів сучасних організацій.

Тема 2. Інноваційні стратегії та методології адміністрування

У цій темі вивчаються методи виходу з системних криз шляхом впровадження систем відстеження тикетів та методології Kanban для контролю незавершеної роботи. Розкривається різниця між унікальними «серверами-сніжинками» та стандартизованими «стадоподібними» системами з ізоляцією стану. Окремо розглядається підхід «Інфраструктура як код» (IaC), що дозволяє керувати конфігураціями за допомогою декларативних мов та системи контролю версій.

Тема 3. Архітектура та керування апаратним забезпеченням робочих станцій

Тема присвячена вибору архітектурних рішень для користувацьких пристроїв із урахуванням надійності, локальності та продуктивності. Порівнюються три основні стратегії забезпечення користувачів обладнанням: традиційні ПК/ноутбуки, віртуальні робочі столи (VDI) та використання власних пристроїв (BYOD). Також оцінюється сукупна вартість володіння (TCO) та відмінності між споживчими й корпоративними лінійками обладнання.

Тема 4. Життєвий цикл, інсталяція та стандартизація робочих станцій

У цій темі розглядаються п'ять станій життєвого циклу операційних систем та методи максимізації часу продуктивної роботи користувача. Порівнюються ручна, автоматизована та клонувальна стратегії інсталяції ОС із акцентом на перевагу узгодженості над досконалістю. Вивчаються ключові фактори успішного переведення парку на єдиний стандарт, включаючи подолання опору та використання налаштувань за замовчуванням.

Тема 5. Служби, логістика та адаптація нових співробітників

Тема охоплює питання формування визначення послуги робочої станції, циклів оновлення обладнання та застосування багаторівневої підтримки. Розглядається логістика керування парком пристроїв від моменту закупівлі до екологічної утилізації з використанням бази даних CMDB. Також вивчаються п'ять факторів ефективного процесу адаптації (onboarding) нових працівників для забезпечення їх швидкого входу в роботу.

Тема 6. Стратегії та специфікації серверного обладнання

Тема присвячена вибору серверної апаратної платформи на основі аналізу вимог додатків та порівняння параметрів TCO і продуктивності. Розглядаються характеристики багатоядерних процесорів, кеш-пам'яті L1/L2/L3, архітектури NUMA та агрегації мережевих інтерфейсів. Вивчаються особливості застосування апаратних і програмних масивів RAID, а також стратегії віртуалізації, блейд-систем та хмарних обчислень.

Тема 7. Обслуговування серверів та інфраструктура дата-центрів

У цій темі вивчаються вимоги до серверного обладнання, такі як надмірність N+1, деталі з гарячою заміною та контракти на технічне обслуговування. Порівнюються стратегії розміщення серверів — від власних центрів обробки даних та колокейшн до використання SaaS-рішень. Розглядаються практичні правила роботи в дата-центрах, включаючи якісне кабельне господарство, позасмугове керування (IPMI) та моніторинг ємності.

Тема 8. Проєктування, вимоги та відмовостійкість служб

Тема охоплює процес збору клієнтських і експлуатаційних вимог для створення нових IT-служб та укладання угод SLA. Вивчаються принципи побудови простої архітектури, вирівнювання залежностей та маскування реальних імен хостів за допомогою псевдонімів. Розглядаються шаблони відмовостійкості, такі як «головний-підлеглий», балансування навантаження між репліками та управління загальним станом сесій.

Тема 9. Методології розгортання та перетворення служб

У цій темі розглядається класичний шестиетапний процес запуску служб і використання

контрольних списків готовності (LRC). Вивчаються підходи DevOps для перетворення ризикованих запусків на швидкі ітерації за допомогою CI/CD та концепції MVP. Аналізуються стратегії міграції користувачів на нові системи за допомогою методів «по шарах», «по стовпчиках» та забезпечення миттєвого відкату.

Тема 10. Аварійне відновлення, керування змінами та технічні перерви

Тема присвячена оцінці ризиків, розробці планів аварійного відновлення (Disaster Recovery) та практичним навчанням команди. Розглядається функціонування Комітету з керування змінами (CAB) або автоматичне тестування змін у середовищі DevOps. Вивчається методологія підготовки та проведення планових технічних перерв із призначенням керівника польоту та суворим тестуванням.

Тема 11. Мережева архітектура та мережеві операції

У цій темі розглядаються фізичні та логічні схеми мереж у контексті моделей OSI, а також особливості побудови офісних і дата-центрових мереж. Вивчаються процеси централізованого управління мережевими пристроями, автоматизації VLAN за допомогою NAC та налаштування гостьового Wi-Fi. Розглядається реорганізація мережевих операцій за допомогою моніторингу та планування переходу на протокол IPv6 і технології SDN.

Тема 12. Підтримка клієнтів, обробка інцидентів та налагодження

Тема висвітлює організацію роботи служби підтримки (Helpdesk) як головного обличчя IT-відділу. Розглядається структурована модель обробки звітів про інциденти та обов'язкове використання систем відстеження заявок. Вивчаються методичні підходи до налагодження (debugging), орієнтовані на знаходження корінної причини проблеми, а також правила створення ефективної документації.

Тема 13. Управління базовими IT-службами інфраструктури

У цій темі розглядаються особливості організації просторів і служб імен (DNS, CMDB), включаючи федеративну ідентифікацію та SSO. Вивчаються вимоги до побудови корпоративної поштової системи, служб друку, веб-сервісів та локальних репозиторіїв програмного забезпечення. Аналізуються технології зберігання даних (DAS, NAS, SAN) та створення автоматизованих централізованих систем резервного копіювання й відновлення.

Тема 14. Централізація, моніторинг та організаційні структури

Тема охоплює порівняльний аналіз централізованої, децентралізованої та розподіленої моделей надання IT-послуг. Розглядається побудова двох видів моніторингу: збору історичних даних для планування та систем сповіщення у реальному часі. Аналізуються варіанти побудови IT-організацій, моделі фінансування (зворотні платежі) та роль зовнішніх консультантів.

Тема 15. Професійна етика, менеджмент та оцінка якості обслуговування

У цій темі вивчаються норми професійної етики, правила поінформованої згоди та ведення журналів для захисту адміністратора. Розглядаються «м'які навички» (soft skills): керування часом, ведення переговорів, управління босом та збереження балансу роботи й особистого життя. Висвітлюються правила безпечного звільнення системних адміністраторів з анулюванням доступів та оцінка якості послуг за ступенями зрілості процесів (CMMI).

9. Опис ІЗ/КПІЗ

КПІЗ орієнтований на реалізацію фундаментальних системних принципів (декомпозиція, автоматизація, моніторинг, документація, масштабованість).

Назва КПІЗ: "Розробка, документування та автоматизація інфраструктури IT-сервісу".

Необхідно застосувати на практиці ключові концепції та фундаментальні принципи системного й мережевого адміністрування, розробивши відносно невелику, але повноцінну, надійну та масштабовану IT-інфраструктуру для умовного підприємства або стартапу.

Структурні вимоги до виконання

Кожен студент обирає (або отримує від викладача) один із варіантів предметної області (наприклад: Інфраструктура веб-додатка, Мережева інфраструктура офісу, Сервер баз даних із

резервуванням, IT-середовище розробників).

Робота повинна містити виконання 6 основних блоків:

1. Архітектурне проектування (Simplicity & Standardization)

Простота та стандартизація: Опишіть обрану систему. Поясніть, які технології ви обрали та чому (орієнтація на відкриті/стандартні рішення замість кастомних та складних).

2. Документування (Documentation & Knowledge Sharing)

Операційна документація: Створіть інструкції у форматі Runbook або Playbook для швидкого введення сервісу в експлуатацію.

3. Автоматизація та конфігураційний менеджмент (Automation)

Концепція "IaaS/IaC" або "No Manual Steps": Забороняється налаштовувати систему лише ручними командами.

Практична реалізація: Надайте скрипти для автоматичного розгортання (Ansible, Docker/Docker Compose, Terraform, Bash-скрипти тощо).

4. Моніторинг, логування та централізація (Visibility & Monitoring)

Моніторинг стану (Health Checks & Alerting): Налаштування метрик та сповіщень (наприклад: Zabbix, Prometheus + Grafana, Uptime Kuma) для відстеження доступності та навантаження (CPU, RAM, Disk, Traffic).

5. Безпека та керування доступом (Security & Access Control)

Принцип найменших привілеїв (Least Privilege): Розподіл прав доступу, відмова від постійної роботи під root, налаштування sudo.

6. Резервне копіювання та відновлення (Backups & Disaster Recovery)

Стратегія 3-2-1: Опишіть та налаштуйте автоматичний процес створення резервних копій (бази даних, конфігурацій, медіа-файлів).

10. Самостійна робота

Теми для самостійної роботи:

Проектування в розподіленому світі.

Проектування операцій.

Вибір платформи обслуговування.

Архітектури додатків.

Шаблони проектування для масштабування.

Шаблони проектування для відмовостійкості.

Операції в розподіленому світі.

Культура DevOps.

Надання послуг: Етап збірки.

Надання послуг: етап розгортання.

Оновлення живих сервісів.

Автоматизація.

Проектні документи.

Чергові виклики.

Готовність до стихійних лих.

Основи моніторингу.

Архітектура та практика моніторингу.

Планування потужностей.

Створення KPI.

Операційна досконаліть.

11. 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.

12. Література

I. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Професійна освіта (комп’ютерні технології) : навч. посіб. / за ред. О. І. Гулай. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2023. 200 с.

Праці інших авторів:

2. Querengässer T. System Administration Basic. Kindle ed. [S. l. : s. n.], 2024. 180 p.

3. Davis J. Modern System Administration: Building and Maintaining Reliable Systems. Sebastopol : O'Reilly Media, 2022. 350 p.

4. Hess K. Practical Linux System Administration: A Guide to Installation, Configuration, and Management. 1st ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2023. 410 p.

5. Maula B. Windows For Systems Administration. Kindle ed. [S. l. : s. n.], 2022. 220 p.

6. Berkouwer S. Active Directory Administration Cookbook: Proven solutions to everyday identity and authentication challenges for both on-premises and the cloud. 2nd ed. Birmingham : Packt Publishing, 2022. 640 p.

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

7. Savaryn P., Strekha V., Brych M., Brych L., Kabak V., Polishchuk M. The Original Method of Controlling a Computer Using Distance Sensors. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET) (Lviv-Slavske, Ukraine, 22–26 Feb. 2022). IEEE, 2022. P. 683–688. DOI: https://doi.org/10.1109/TCSET55632.2022.9767011.

8. 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. Vol. 13, no. 3. P. 111–116. DOI: https://doi.org/10.35784/iapgos.4051.

9. Цизь С. Є., Курінний Я. М., Саварин П. В. Забезпечення безперервного доступу до навчальних ресурсів IT Academy за допомогою Linux-орієнтованої інформаційної системи. Інформаційні технології в освіті, науці і виробництві (ІТОНВ-2025) : тези допов. X Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Луцьк, 23–24 трав. 2025 р.). Луцьк : Відділ іміджу та промоції ЛНТУ, 2025. С. 35–37.

10. Savaryn P., Hulai O., Kabak V. The Impact of Non-Formal Education on the Understanding and Perception of AI. Book of Abstracts 7th International Conference Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online (Naples, Italy, 23–25 Sept. 2025). 2025. P. 272–285. URL: https://www.helmeto.it/wp-content/uploads/2025/09/BOA_HELMETO_2025_con_ISBN.pdf (date of

access: 04.11.2026).

11. O. Hulai, V. Shemet, I. Moroz, P. Savaryn, and V. Kabak, “USING THE LABSTER VIRTUAL LABORATORY TO STUDY CHEMISTRY AT A TECHNICAL UNIVERSITY”, ITLT, vol. 102, no. 4, pp. 95–107, Sep. 2024, doi: 10.33407/itlt.v102i4.5737.

III. Інформаційні ресурси

12. Everything Sysadmin : вебсайт. URL: https://everythingsysadmin.com (date of access: 28.08.2026).

13. Fundamentals of Operating Systems : online course / Udemy : platform. URL: https://udemy.com/course/fundamentals-of-operating-systems/ (date of access: 28.08.2026).