



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

ID 2500

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

Викладач/викладачі

Микитишин Андрій Григорович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	<p>Метою вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є формування теоретичних знань та практичних навичок проєктування сучасних комп'ютеризованих систем, розуміння ефективності застосування комп'ютерних мереж, принципів їх побудови та методів передавання даних, організації мережевої взаємодії з використанням різних технологій, налаштуванні та конфігуруванні мережевого обладнання та монтажу структурованих кабельних систем здатних підтримувати різні рівні якості обслуговування автоматизованих виробничих систем відповідно до вимог окремих інфокомунікаційних послуг.</p>
Формат курсу	<p>Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor, має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.</p>
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none">• K01 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.• K02 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.• K03 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.• K04 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; <p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none">• K16 – Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проєктування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу..• K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.• K19 – Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.• K22 – Здатність демонструвати знання архітектури комп'ютерних систем і мереж, принципів їх побудови, функціонування та налаштування, основних технічних характеристик та функціонального призначення компонентів, блоків, модулів і пристроїв.

<p>Програмні результати навчання з ОП</p>	<ul style="list-style-type: none"> • РН03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. • РН15. Вміти організовувати процес виробництва із використанням концепції Industry 4.0 та застосуванням сучасних комп'ютеризованих засобів управління технологічними процесами, компонентів промислового Інтернету речей, технології організації зв'язку, хмарних обчислень та обробки великих даних. • РН16. Вміти вибирати топологію, технічні та програмні засоби для розробки, налагодження та експлуатації комп'ютерних мереж у розподілених системах управління.
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5,5; лекції — 30 год.; лабораторні заняття — 30 год.; самостійна робота — 105 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5,5; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 12 год.; самостійна робота — 143 год.;</p>
<p>Ознаки курсу</p>	<p>Рік навчання — 4; семестр — 7-8; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;</p>
<p>Форма контролю</p>	<p>Поточний контроль: Захист звітів щодо виконання лабораторних робіт, тестування в системі електронного навчання Atutor</p> <p>Підсумковий контроль: залік, 7 семестр</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен, 8 семестр</p>
<p>Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення</p>	<p>Студенти повинні володіти базовими знаннями та компетентностями з фізики, інформаційних технологій, архітектури комп'ютерів, теорії систем та кодування інформації, програмування та ін.</p>

Матеріально-технічне
та/або інформаційне
забезпечення

Лабораторія вивчення та дослідження комп'ютерних мереж з необхідним мережевим обладнанням (комутаторами, маршрутизаторами, бездротовими точками доступу та іншим обладнанням).

Програмні продукти: Cisco Packet Tracer - для моделювання та візуалізації налаштувань мережі, Wireshark - для дослідження мережевого трафіку.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
<p>Тема 1. Архітектура та стандартизація комп'ютерних мереж. Основні визначення та поняття. Історія розвитку мереж. Компоненти мережі. Основні типи мереж. Інтернет-з'єднання. Тенденції розвитку мереж. Стандартизація комп'ютерних мереж. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI модель). Характеристика рівнів моделі OSI.</p>	2	0,5
<p>Тема 2. Технології комп'ютерних мереж фізичного рівня. Характеристики фізичного рівня. Мідні кабелі. Волоконно-оптичний кабель. Бездротові з'єднання. Характеристики ліній зв'язку. Модуляція та оцифрування сигналів. Цифрове кодування. Пристрої локальних мереж фізичного рівня.</p>	2	0,5
<p>Тема 3. Організація канального рівня комп'ютерних мереж. Технології комутації каналів та пакетів. Технології мультиплексування. Топології локальних мереж. Доступ до даних. MAC-адресація на канальному рівні.</p>	2	0,5
<p>Тема 4. Технології локальних мереж канального рівня. Характеристика комп'ютерних мереж множинного доступу. Кадр канального рівня. Технологія Ethernet на поділюваному середовищі. Технологія Token Ring. Комутовані мережі Ethernet. Швидкісні технології Ethernet. Принципи комутації. Комутаційні домени.</p>	2	0,5
<p>Тема 5. Адресація на мережевому рівні. IPv4-адресація. Сегментація мережі. Маска підмережі змінної довжини (VLSM). Технологія NAT. Методи присвоєння IPv4-адрес. Адресація IPv6. Розподіл мережі IPv6 на підмережі. Динамічна адресація IPv6. Спільне використання протоколів IPv4 та IPv6. Протокол ARP.</p>	2	1,0
<p>Тема 6. Протоколи мережевого рівня. Протокол IP. Методи маршрутизації хостів. Використання MAC та IP адрес при маршрутизації. Типи маршрутів при IP-маршрутизації. Протоколи динамічної маршрутизації. Протоколи маршрутизації вектору відстані. Протоколи маршрутизації за станом каналу. Протоколи зовнішньої маршрутизації. Протокол ICMP.</p>	2	1,0
<p>Тема 7. Протоколи транспортного рівня. Транспортування даних. Адресація на транспортному рівні. Огляд протоколу TCP. Процес TCP з'єднання.</p>	2	1,0

Надійність протоколу TCP. Керування потоком TCP. Протокол UDP.

Тема 8. Протоколи прикладного рівня моделі TCP/IP. Мережеві сервіси.

Стек протоколів TCP/IP. Загальні принципи організації мережевих сервісів. Служба DNS. Протокол DHCPv4. Протокол DHCPv6. Протоколи електронної пошти. Протоколи передачі файлів. Веб-служба. Протоколи керування мережею. Послуга IPTV. IP-телефонія.

2 1,0

Тема №9. Комутація в комп'ютерних мережах.

Будова та завантаження комутатора. Базові налаштування комутатора. Віртуальні локальні мережі. VLAN у мережі з кількома комутаторами. Налаштування VLAN. Налаштування магістральних (транкових) каналів. Маршрутизація між VLAN. Уникнення петель комутації. Протокол STP. Операції STP. Розвиток STP. Технологія EtherChannel.

2 1,0

Тема №10. Маршрутизація в комп'ютерних мережах.

Визначення оптимального маршруту. Будова та завантаження маршрутизатора. Інтерфейс командного рядка Cisco IOS. Базові налаштування маршрутизатора. Пересилання пакетів. Тестування мережі. Таблиці IP-маршрутизації. Налаштування статичної маршрутизації. Налаштування динамічної маршрутизації. Технологія безкласової міждоменної маршрутизації (CIDR).

2 0,5

Тема №11. Технології глобальних мереж.

Організація роботи WAN. Оператори зв'язку. Способи організації WAN-з'єднань. Двоточкові технології каналів. Первинні мережі. Технології віртуальних каналів. Технологія MPLS. Реалізація технології Ethernet в глобальних мережах. Технології Ethernet поверх MPLS. Ethernet поверх Ethernet.

2 0,5

Тема №12. Мережі доступу. Бездротові мережі.

Призначення мереж доступу. Дротові мережі доступу з комутацією каналів (застарілі). Сучасні дротові мережі доступу. Огляд технологій бездротового зв'язку. Бездротові персональні мережі. Бездротові локальні мережі. Бездротові міські мережі. Технологія WiMAX. Бездротові глобальні мережі. Супутникові технології. Технології передавання даних в стільникових мережах. Покоління мобільного стільникового зв'язку.

2 0,5

Тема 13. Основи мережевої безпеки

Базові поняття та принципи мережевої безпеки. Суб'єкти загроз. Мережеві атаки. Усунення типових мережевих атак. Безпека кінцевих пристроїв в LAN. Загрози безпеці Рівня 2. Загрози та вразливості Рівня 3. Вразливості TCP та UDP. Загрози та вразливості IP-сервісів. Найкращі практики мережевої безпеки. Протоколи керування мережею.

2 0,5

Тема №14. Проектування мереж.

Ієрархічні мережі. Масштабовані мережі. Мережеве обладнання. Мережева документація. Встановлення

базових показників мережі. Процедура пошуку та усунення несправностей. Сервер Syslog як засіб пошуку та усунення несправностей. Ознаки та причини проблем з мережею. Пошук та усунення несправностей IP-з'єднання. Компоненти пошуку та усунення несправностей наскрізного з'єднання.	2	0,5
---	---	-----

Тема №15. Віртуалізація та автоматизація мереж.

Хмарні технології. Віртуалізація. Інфраструктура віртуальної мережі. Програмно-визначені мережі (SDN). Контролери SDN. Автоматизація мережі. API-інтерфейси. API веб-сервіс REST. Інструменти керування конфігурацією. Мережі на основі намірів (IBN).	2	0,5
--	---	-----

РАЗОМ:	30	10
--------	----	----

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лабораторна робота №1. Дослідження мережевих стандартів. Використання засобу Packet Tracer для побудови мережі робочої групи. Відстеження пакетів у мережі.	2	0,5
Лабораторна робота №2. Обтискання кабелів скрученої пари дротів	2	0,5
Лабораторна робота №3. Використання Wireshark для перегляду мережевого трафіку. Використання Wireshark для дослідження кадрів Ethernet.	2	1
Лабораторна робота №4. Аналіз трафіку різних типів розсилки. Під'єднання дротової та бездротової мережі. Перегляд інформації про дротові та бездротові мережі.	2	1
Лабораторна робота №5. Реалізація схем адресації підмереж IPv4 та IPv6	2	1
Лабораторна робота №6. Обмін даними протоколами TCP і UDP.	2	0,5
Лабораторна робота №7. Дослідження моделей TCP/IP та OSI. Використання команд для діагностики мережі.	2	0,5
Лабораторна робота №8. Налаштування служби DNS. Налаштування протоколу FTP.	2	1
Лабораторна робота №9. Навігація в IOS. Налаштування початкових параметрів комутатора та маршрутизатора.	2	0,5
Лабораторна робота №10. Дослідження та налаштування VLAN	2	1
Лабораторна робота №11. Налаштування маршрутизації між VLAN	2	1

Лабораторна робота №12. Налаштування статичних маршрутів та маршрутів за замовчуванням IPv4 і IPv6	2	1
Лабораторна робота №13. Налаштування динамічної маршрутизації	2	1
Лабораторна робота №14. Налаштування бездротової мережі	2	0,5
Лабораторна робота №15. Використання протоколів керування мережею (CDP, LLDP та NTP)	2	1
	РАЗОМ:	30 12

Курсова робота/проект

Мета виконання курсового проекту	Метою виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерні мережі» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Комп'ютерні мережі».
Завдання курсового проекту	Головним завданням курсового проектування є підготовка студента до самостійної творчої інженерної, наукової роботи на основі знань та умінь, отриманих в процесі вивчення дисципліни.
Структура курсового проекту	Титульний лист; завдання на курсовий проект; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсового проекту	Рекомендований обсяг - 30-40 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсового проекту; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсового проекту; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсового проекту; захист курсового проекту згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсового проекту	Зміст курсового проекту – 75 балів, захист курсового проекту – 25 балів.
Форма контролю	Захист курсового проекту передбачає: - стислу доповідь (5 хв.) студента, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь студента під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»; - співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії. Курсовий проект та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.
Технічне й програмне забезпечення	Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсового проекту (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office та програмне середовище Cisco Packet Tracer.

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота.

Опрацювання теоретичного матеріалу.

Тема №1. Зближення локальних і глобальних мереж. Основні організації, що займаються стандартизацією комп'ютерних мереж.

Тема №2. Сертифікація скрученої пари. Захист скрученої пари від електромагнітного випромінювання. Спотворення сигналів на лініях зв'язку.

Тема №3. Компоненти системи DWDM. Принцип роботи оптичного підсилювача. Топологія керування обміном. Інформаційна топологія.

Тема №4. Швидкісні технології Ethernet. Технології Token Ring та FDDI. Паралельна комутація за допомогою комутаторів.

Тема №5. Маска підмережі змінної довжини (VLSM). Групові адреси IPv6. Розподіл мережі IPv6 на підмережі.

Тема №6. Протокол OSPFv3. Автономні системи. Маршрутизація між автономними системами.

Тема №7. Реалізація методу ковзаючого вікна в протоколі TCP. Параметри управління потоком в протоколі TCP.

Тема №8. Загальні принципи організації мережевих сервісів. Хронологія розвитку мережевого сервісу. Кореневі сервери.

Тема №9. Native VLAN та тегування 802.1Q. Тегування голосових VLAN. PortFast і BPDU Guard.

Тема №10. Налаштування протоколу зовнішньої маршрутизації BGP. Використання технології CIDR для агрегації маршрутів.

Тема №11. Ефективність віртуальних каналів. Технологія Frame Relay. Інжиніринг трафіку в мережах MPLS. Відмовостійкість шляхів в MPLS.

Тема №12. Дротові мережі доступу з комутацією каналів (застарілі). Організації зі стандартизації бездротового зв'язку. Забезпечення безпеки WLAN.

Тема №13. Застосування технології вдосконаленого захисту від шкідливого ПЗ (AMP) для кінцевих пристроїв. Протокол NTP.

Тема №14. Комутовані мережі без кордонів (Borderless Network). Структуровані методи пошуку та усунення несправностей.

Тема №15. Систематизація технологій віртуалізації. Встановлення віртуальної машини на гіпервізор. Відкриті, внутрішні та партнерські API.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення:

1. Микитишин А.Г.. Комп'ютерні мережі (ID 2500): Електронний навчальний курс. Електронне навчання в ТНТУ. URL: <https://dl.tntu.edu.ua/index.php>.
2. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 1 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006». 2025. – 256 с.
3. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 2 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006». 2025. – 328 с.
4. Микитишин А.Г. Комплексна безпека інформаційних мережевих систем: навчальний посібник для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / Укладачі: А.Г. Микитишин, М.М. Митник, О.С. Голотенко, В.В. Карташов. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2023. – 324 с.
5. Микитишин А.Г. Телекомунікаційні системи та мережі / Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк. П.Д. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – 384 с.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Частина 1 / укл. А. Г. Микитишин, І.С. Дідич, А.А. Станько // ТНТУ. – 2025. – 84 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Частина 2 / укл. А. Г. Микитишин, І.С. Дідич, А.А. Станько // ТНТУ. – 2025. – 71 с.
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / укл. А.Г. Микитишин, О.С. Голотенко – Тернопіль: ТНТУ. – 2025. – 66 с.

Рекомендована література:

1. Computer Networks, Global Edition / Andrew S. Tanenbaum, Nick Feamster, David J. Wetherall. Pearson Higher Ed, 2021. 922 p.
2. James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach, Global Edition. Pearson Higher Ed, 2021. 797 p.
3. Matt Oswalt, Christian Adell, Scott Lowe, Jason Edelman. Network Programmability and Automation: Skills for the Next-Generation Network Engineer 2nd Edition. O'Reilly Media, 2023. 826 p.
4. Doug Lowe. Networking All-in-One For Dummies. John Wiley & Sons, Inc., 2024. 1056 p.
5. Rich Seifert, James Edwards. The All-New Switch Book: The Complete Guide to LAN Switching Technology. Wiley, 2008. 816 p.
6. Behrouz A. Forouzan. Data Communications and Networking with TCP/IP Protocol Suite, 6th Edition. McGraw Hill LLC, 2022. 834 p.
7. Jill West, Andrews Jean, Tamara Dean. Network+ Guide to Networks (Mindtap Course List). Course Technology Inc, 2018. 816 p.
8. Eric Chou. Mastering Python Networking: Your one-stop solution to using Python for network automation, programmability, and DevOps, 4rd Edition. Packt Publishing, 2024. 576 p.
9. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том 1 / Буров Є.В., Митник М.М.; За заг. ред. Пасічника В.В. – Львів: «Магнолія 2006». 2019. – 334 с.
10. Буров Є. В., Митник О. В. Комп'ютерні мережі. Том 2 : навч. посіб. Львів : «Магнолія 2006», 2024. – 204 с.
11. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.: САММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КТ. Консультування передбачено як очно , так і дистанційно з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Семестр 7

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру		100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	20		15	20		25		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Лекція 1	Лабораторна робота №1	5	Лекція 5	Лабораторна робота №5	5			
Лекція 2	Лабораторна робота №2	3	Лекція 6	Лабораторна робота №6	5			
Лекція 3	Лабораторна робота №3	6	Лекція 7	Лабораторна робота №7	5			
Лекція 4	Лабораторна робота №4	6	Лекція 8	Лабораторна робота №8	5			

Семестр 8

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	20		20	15		15	10	

№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів
Лекція 9	Лабораторна робота №9	3	Лекція 13	Лабораторна робота №14	6
Лекція 10	Лабораторна робота №10	5	Лекція 14	Лабораторна робота №15	9
Лекція 11	Лабораторна робота №11	5	Лекція 15		
Лекція 12	Лабораторна робота №12	3			
	Лабораторна робота №13	4			

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КП

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Підсумковий контроль	Разом за КП
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Виконання розділу 3		Захист КП	100
20		20		35		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	6	Етап 2.1	5	Етап 3.1	7		
Етап 1.2	8	Етап 2.2	8	Етап 3.2	10		
Етап 1.3	6	Етап 2.3	7	Етап 3.3	8		
				Етап 3.4	5		
				Етап 3.5	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «28» серпня 2025 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КТ

Роман ЗОЛОТИЙ