

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО



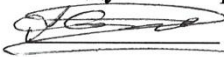
Вченою радою
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій
28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради
Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки
26 серпня 2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри
 Андрій СФІМЕНКО

Гарант освітньо-
професійної програми
 Андрій МОРОЗОВ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Андрій СФІМЕНКО

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	обов’язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		3	3
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1	1
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	32 год.	8 год.
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		56 год.	104 год.
		Вид контролю	
		екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53,3 % аудиторних занять, 46,7 % самостійної та індивідуальної роботи.

для заочної форми навчання – 13,3 % аудиторних занять, 86,7 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є:

– вивчення загальних принципів та стандартів побудови комп'ютерних мереж, технологій локальних комп'ютерних мереж, протоколів стеку TCP/IP, питань маршрутизації в IP-мережах, технологій глобальних мереж та мереж доступу, мережевих операційних систем та мережевого програмного забезпечення.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- дати здобувачам вищої освіти знання принципів і стандартів побудови та функціонування комп'ютерних мереж;
- дати здобувачам вищої освіти знання технологій локальних та глобальних комп'ютерних та телекомунікаційних мереж;
- дати здобувачам вищої освіти знання протоколів інформаційного обміну, що застосовуються в комп'ютерних мережах;
- виробити у здобувачів вищої освіти практичні навички аналізу апаратних та програмних рішень комп'ютерних мереж;
- дати здобувачам вищої освіти теоретичні основи та практичні навички проектування, впровадження, експлуатації комп'ютерних мереж;
- виробити у здобувачів вищої освіти навички встановлення, налагодження та адміністрування мережевого програмного забезпечення.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК05. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

СК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (у тому числі кібербезпеки).

СК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

СК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 121 «Інженерія

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 5

програмного забезпечення» та освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення»:

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ І. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

ТЕМА 1. ВСТУП. ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА СТАНДАРТИ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Мета, завдання та порядок вивчення дисципліни. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни: основна та додаткова література, перелік рекомендованих інформаційних джерел у мережі Інтернет. Основні поняття та визначення в сфері комп'ютерних мереж. Стандартизація в сфері інфокомунікаційних технологій.

Етапи розвитку комп'ютерних та телекомунікаційних мереж. Модель сучасної інфокомунікаційної системи. Класифікація мереж. Можливості, які надаються сучасними комп'ютерними та телекомунікаційними мережами. Основні апаратні та програмні компоненти комп'ютерної мережі.

ТЕМА 2. ТОПОЛОГІЇ, КАНАЛИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ, СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Топології комп'ютерних мереж. Поняття фізичної та логічної топології. Прості фізичні топології. Складні фізичні топології. Порівняльний аналіз основних фізичних топологій. Логічні топології та особливості їх організації. Канали передачі даних (канали зв'язку, лінії зв'язку). Склад каналу передачі даних. Поняття апаратури передачі даних та кінцевого устаткування даних, приклади. Класифікація режимів та каналів передачі даних. Методи комутації в сучасних телекомунікаційних та комп'ютерних мережах.

Середовища передачі даних у комп'ютерних мережах. Нематеріальні середовища передачі даних. Основні характеристики. Сфери застосування. Матеріальні середовища передачі даних. Коаксіальний кабель та його характеристики. Звита пара та її основні параметри та характеристики. Класифікація типів звитої пари, що застосовуються у телекомунікаційних та комп'ютерних мережах. Волоконно-оптичний кабель. Особливості передачі у оптичних середовищах. Класифікація волоконно-оптичного кабелю за типами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 7

ТЕМА 3. МОДЕЛІ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ. ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ OSI (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Еталонна модель взаємодії відкритих систем. Декомпозиція задач як метод побудових комп'ютерних та телекомунікаційних мереж. Багаторівнева декомпозиція. Поняття інтерфейсу, протоколу, стеку комунікаційних протоколів. Еталонна модель OSI, загальна характеристика. Стеки основних протоколів TCP/IP, IPX/SPX та модель OSI. Ієрархічна модель фірми Cisco.

Протоколи фізичного та канального рівнів моделі OSI. Функції фізичного та канального рівнів. Керування доступом. Підрівні канального рівня MAC та LLC. Стандарти IEEE. Протоколи мережевого та транспортного рівнів. Функції мережевого та транспортного рівнів. Протоколи сеансового рівня та їх функції. Протоколи рівня відображення та прикладного рівня та їх функції.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ II. ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

ТЕМА 4. БАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Загальна характеристика технології Ethernet. Метод доступу CSMA/CD. Середовища передачі даних Ethernet. Фізичне манчестерське кодування. Схема взаємодії підрівнів Ethernet (802.3). Параметри рівня MAC Ethernet. Формати кадрів, адресація технології Ethernet. Методика розрахунку конфігурації та максимальної продуктивності мережі, побудованої по технології Ethernet.

ТЕМА 5. СУЧАСНІ ВИСОКОШВИДКІСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Загальна характеристика технології Fast Ethernet. Фізичний рівень технології Fast Ethernet. Загальна характеристика технології Gigabit Ethernet. Фізичний рівень технології Gigabit Ethernet. Загальна характеристика технології 10GE. Фізичний рівень технології 10GE. Особливості побудови мереж на базі технологій Gigabit Ethernet, 10GE. Перспективи розвитку та вдосконалення технологій.

Безпроводні комп'ютерні мережі яке приклад мереж на загальному розділюваному середовищі. Стек протоколів 802.11. Топології локальних мереж стандарту 802.11. Розподілений режим доступу DCF. Централізований режим доступу PCF. Особливості застосування та перспективи розвитку безпроводних мереж.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 8

ТЕМА 6. ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ НА БАЗІ КОНЦЕНТРАТОРІВ, МОСТІВ, КОМУТАТОРІВ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Структурована кабельна система. Концентратори та мережеві адаптери. Будова та функції концентратора. Особливості реалізації концентраторів у технологіях локальних комп'ютерних мереж. Міст як засіб структуризації комп'ютерної мережі. Структура моста. Блок-схема алгоритму роботи моста.

Комутатор як засіб структуризації комп'ютерної мережі. Алгоритм роботи комутатора (на прикладі комутатора з комутаційною матрицею). Функції та характеристики комутатора. Реалізації вузлів обміну (архітектури) в сучасних комутаторах. Класифікація сучасних комутаторів.

Інтелектуальні функції комутаторів. Алгоритм та протокол покриваючого дерева: основні визначення. Етапи побудови дерева. Переваги та недоліки алгоритму.

Способи підвищення продуктивності каналів передачі даних в комп'ютерних мережах: транки та логічні канали. Методи боротьби з розмноженням кадрів. Процедури вибору портів.

Поняття віртуальної локальної комп'ютерної мережі (VLAN). Передумови та потреби організації VLAN. Способи та стандарти організації VLAN. Протоколи динамічної організації VLAN.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ III. МЕРЕЖІ TCP/IP

ТЕМА 7. СТЕК TCP/IP. БАЗОВІ ПРОТОКОЛИ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Загальна характеристика стеку TCP/IP. Стек TCP/IP та модель OSI. Функції рівнів стеку TCP/IP. Характеристики та протоколи рівня міжмережевої взаємодії стеку TCP/IP. Характеристики та протоколи основного (транспортного) рівня стеку TCP/IP. Характеристики та протоколи прикладного рівня стеку TCP/IP.

Типи адрес в IP-мережах. Локальні (фізичні) адреси. Мережеві (логічні) адреси. Символьні доменні імена. Особливості задання IP-адрес. Взаємозв'язок адрес в IP-мережах. Класи IP-адрес. Зарезервовані діапазони IP-адрес. Використання масок при IP-адресації. Символьні доменні імена та їх ієрархія. Порядок призначення IP-адрес. Організації, що займаються розподілом IP-адрес та реєстра цією доменних імен. IP-адресація версії 6.

Характеристика та особливості застосування протоколу IP. Характеристика та застосування протоколу TCP, Характеристика та застосування протоколу UDP. Характеристика та застосування протоколу ICMP. Допоміжні протоколи стеку TCP/IP.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 9

Протоколи віддаленого доступу прикладного рівня стеку TCP/IP.
Протоколи передачі файлів стеку TCP/IP. Протокол передачі гіпертексту HTTP.
Допоміжні протоколи прикладного рівня стеку TCP/IP.

ТЕМА 8. МАРШРУТИЗАЦІЯ В IP-МЕРЕЖАХ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Побудова мереж на мережевому рівні моделі OSI. Основні принципи та методи маршрутизації. Класифікація методів маршрутизації. Статична та динамічна маршрутизації. Будова та функції маршрутизатора. Класифікація програмного забезпечення для комутаторів та маршрутизаторів. Мережеві ОС фірми Cisco: Cisco IOS, Cat OS. Загальна характеристика Cisco IOS. Особливості організації роботи ОС на маршрутизаторах та комутаторах фірми Cisco. Характеристики програмного забезпечення інших виробників.

Класифікація протоколів маршрутизації. Маршрутизація без таблиць (статична маршрутизація та маршрутизація по замовчуванню). Адаптивна маршрутизація: дистанційно-векторні алгоритми та алгоритми по стану каналу. Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації та протоколи маршрутизації по стану каналу. Поняття автономної системи. Внутрішні та зовнішні шлюзові протоколи.

Загальна характеристика протоколу RIP. Побудова таблиці маршрутизації в протоколі RIP. Обмін маршрутною інформацією в протоколі RIP. Адаптація RIP-маршрутизаторів до зміни стану мережі. Методи боротьби з хибними маршрутами в протоколі RIP: метод розщеплення горизонту, тригерні оновлення, заморозка змін. Застосування та перспективи протоколу.

Загальна характеристика протоколу OSPF. Побудова таблиці маршрутизації в протоколі OSPF. Особливості обміну маршрутною інформацією. Зв'язки та метрики. Області мережі. Застосування та перспективи протоколу.

Загальна характеристика протоколу IGRP. Побудова таблиці маршрутизації в протоколі IGRP. Особливості обміну маршрутною інформацією. Загальна характеристика протоколу EIGRP. Побудова таблиці маршрутизації в протоколі EIGRP. Особливості обміну маршрутною інформацією. Застосування та перспективи протоколів.

Загальна характеристика протоколу BGP. Автономні системи в протоколі BGP. Особливості побудови маршрутів та обміну маршрутною інформацією в протоколі BGP. Стан застосування та перспективи протоколу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 10

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ IV. ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ

ТЕМА 9. ТЕХНОЛОГІЇ ОПОРНИХ ТА ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Загальна структура та функції глобальної мережі. Типи глобальних мереж. Опорні мережі. Технологія Ethernet у глобальних мережах. Основні інтерфейси глобальних мереж. Стандарти електричних та оптичних інтерфейсів глобальних мереж. Протоколи послідовної передачі даних. Протоколи HDLC, PPP та їх похідні.

ТЕМА 10. МЕРЕЖІ ДОСТУПУ (ЗК01, ЗК02, СК06, СК07, СК08, ПР07, ПР18, ПР21)

Поняття мережі доступу. Місце мережі доступу в сучасній інфокомунікаційній системі. Послуги мереж доступу в NGN. Технології, що використовуються для побудови мереж доступу. Сценарії побудови сучасних мереж доступу. Структура транспортної мережі доступу. Побудова комутованих мереж доступу.

Основні поняття технологій оптичного доступу. Технології пасивних оптичних ліній (PON). Технології доведення оптичного волокна до об'єкта (FTTx). Сучасний стан та перспективи розвитку технологій оптичних мереж доступу.

Принципи використання радіотехнологій для побудови мереж доступу. Мережі мобільного зв'язку як складові мереж доступу. Мережі на базі DECT зв'язку. Мережі стандарту 802.11 як засоби побудови мереж доступу. Мережі стандарту 802.16 як засоби побудови мереж доступу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 11

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль I. Загальні принципи побудови інформаційно-комунікаційних систем та комп'ютерних мереж								
Тема 1. Вступ. Основні визначення та стандарти в сфері інформаційно-комунікаційних систем та комп'ютерних мереж. Етапи розвитку та класифікація сучасних комп'ютерних та телекомунікаційних мереж	8	2	2	4	8	0,5	0,5	7
Тема 2. Топології, канали передачі даних, середовища передачі даних в комп'ютерних мережах	8	2	2	4	8	0,5	0,5	7
Тема 3. Моделі побудови комп'ютерних та телекомунікаційних мереж. Еталонна модель OSI.	14	4	3	6	14	1	1	12
Модульний контроль 1	1	—	1	—	—	—	—	—
Разом за змістовий модуль I	30	8	8	14	30	2	2	26
Змістовий модуль II. Технології локальних комп'ютерних мереж								
Тема 4. Базові технології локальних комп'ютерних мереж	8	2	2	4	8	0,5	0,5	7
Тема 5. Сучасні високошвидкісні технології локальних комп'ютерних мереж	8	2	2	4	8	0,5	0,5	7
Тема 6. Побудова комп'ютерних мереж на базі концентраторів, мостів, комутаторів	13	4	3	6	14	1	1	12
Модульний контроль 2	1	—	1	—	—	—	—	—
Разом за змістовий модуль II	30	8	8	14	30	2	2	26
Змістовий модуль III. Мережі TCP/IP								
Тема 7. Стек TCP/IP. Базові протоколи	15	4	4	7	15	1	1	13
Тема 8. Маршрутизація в IP-мережах	15	4	3	7	15	1	1	13
Модульний контроль 3	1	—	1	—	—	—	—	—
Разом за змістовий модуль III	30	8	8	14	30	2	2	26
Змістовий модуль IV. Глобальні мережі								
Тема 9. Технології опорних та глобальних мереж	15	4	4	7	15	1	1	13
Тема 10. Мережі доступу	14	4	3	7	15	1	1	13
Модульний контроль 4	1	—	1	—	—	—	—	—
Разом за змістовий модуль IV	30	8	8	14	30	2	2	26
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	8	8	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 12

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1.	Фізична та логічна адресація вузлів комп'ютерних мереж	2	0,5
2.	Безкласова IP-адресація вузлів комп'ютерних мереж	2	0,5
3.	Налагодження та дослідження параметрів адресації робочих станцій ОС Windows	2	0,5
4.	Налагодження та дослідження параметрів адресації робочих станцій ОС Linux	2	0,5
5.	Налагодження та дослідження функціонування однорангової локальної комп'ютерної мережі на базі ОС Windows	2	0,5
6.	Дослідження використання мережних команд та командних файлів для операцій системного та мережного адміністрування в ОС Windows	2	0,5
7.	Основи роботи з керованими комутаторами Cisco та мережною операційною системою Cisco IOS	2	0,5
8.	Налагодження та дослідження мережних з'єднань Ethernet, побудованих на базі обладнання Cisco	2	0,5
9.	Налагодження та дослідження роботи комутаторів локальних мереж Ethernet	2	0,5
10.	Дослідження правил та протоколів установа відповідей між логічними і фізичними адресами в IP-мережах	2	0,5
11.	Основи роботи з маршрутизаторами Cisco та мережною операційною системою Cisco IOS	2	0,5
12.	Налагодження та дослідження засобів віддаленого доступу та адміністрування	2	0,5
13.	Принципи адресації мереж та підмереж при використанні протоколу IP версії 4	2	0,5
14.	IP-адресація версії 6 в сучасних комп'ютерних мережах	2	0,5
15.	Налагодження та дослідження роботи протоколу динамічного конфігурування вузлів DHCPv4 у мережі на базі обладнання Cisco	2	0,5
16.	Дослідження роботи протоколу DNS в IP-мережах версій 4 та 6	2	0,5
	Разом	32	8

6. Завдання для самостійної роботи

Відпрацювання матеріалу навчальних курсів:
CCNA: Introduction to Networks (обо'язково).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 13

7. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних завдань не передбачено.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР07, ПР18, ПР21	МН01 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж); МН02 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація); МН03 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків тощо); МН04 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами); МН05 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком; МН06 – метод проблемного викладу; МН07 – частково-пошуковий (евристичний); МН08 – дискусійний метод; МН09 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування); МН10 – ситуаційний метод, розв’язування кейсових завдань.

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР07, ПР18, ПР21	МО01 – оцінювання роботи під час аудиторних занять; МО02 – перевірка виконання та захист лабораторних робіт; МО03 – поточне тестування; МО04 – виконання аудиторної контрольної роботи; МО05 – перевірка виконання завдань модульного контролю; МО06 – екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 14

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль у всіх семестрах вивчення навчальної дисципліни.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі комп'ютерного тестування та виконання індивідуальних практичних завдань.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 15

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	60
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	0	0
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт: - активна участь в опитуваннях, обговореннях, дискусіях під час лекцій протягом семестру - вчасна здача лабораторної роботи (до наступного лабораторного заняття) - сумлінна робота на лабораторних заняттях протягом семестру (здано всі лабораторні роботи, звіти виконано якісно)	до 20	до 20
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт	24	24
Виконання поточних тестів	24	24
Участь у лекційних заняттях	4	4
Проходження матеріалів курсів на платформі Netacad	8	8
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	60

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 16

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{H3} = (P_{LP100} \times BK_{LP} + P_{PT100} \times BK_{PT} + P_{LEK100} \times BK_{LEK} + P_{Netacad100} \times BK_{Netacad}) \times K_{H3},$$

де P_{H3} – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_{LP100} , P_{PT100} , P_{LEK100} , $P_{Netacad100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за виконання та захист лабораторних робіт, виконання поточних тестів, участь у лекційних заняттях, проходження курсів на платформі Netacad (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

BK_{LP} , BK_{PT} , BK_{LEK} , $BK_{Netacad}$ – вагові коефіцієнти відповідно за виконання та захист лабораторних робіт, виконання поточних тестів, участь у лекційних заняттях, проходження курсів на платформі Netacad. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

K_{H3} – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань модульного контролю 1	10
Виконання завдань модульного контролю 2	10
Виконання завдань модульного контролю 3	10
Виконання завдань модульного контролю 4	10
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 17

екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 18

інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 19

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Комп'ютерна мережа	Computer Network
2.	Топологія мережі	Network Topology
3.	Мережевий протокол	Network Protocol
4.	IP-адреса	IP Address
5.	MAC-адреса	MAC Address
6.	Маршрутизатор	Router
7.	Комутатор	Switch
8.	Мережевий інтерфейс	Network Interface
9.	Підмережа	Subnet
10.	Маска підмережі	Subnet Mask
11.	Шлюз	Gateway
12.	Брандмауер	Firewall
13.	Порт	Port
14.	Протокол TCP	TCP Protocol
15.	Протокол UDP	UDP Protocol
16.	Ethernet	Ethernet
17.	Широкосмуговий доступ	Broadband Access
18.	Передача даних	Data Transmission
19.	Пропускна здатність	Bandwidth
20.	Затримка	Latency
21.	Пакет	Packet
22.	Адресація	Addressing
23.	Протокол ARP	ARP Protocol
24.	Комутована мережа	Switched Network
25.	Проксі-сервер	Proxy Server
26.	Сервер	Server
27.	Клієнт	Client
28.	Мережева безпека	Network Security
29.	Шифрування	Encryption
30.	Аутентифікація	Authentication
31.	Авторизація	Authorization
32.	Сертифікат безпеки	Security Certificate
33.	Хмарна мережа	Cloud Network
34.	Тунелювання	Tunneling
35.	Мережева карта	Network Card
36.	Віртуальна мережа	Virtual Network
37.	Мережева архітектура	Network Architecture

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 20

12. Рекомендована література

Основна література

1. Комп'ютерні мережі : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. А. Єфіменко, А. В. Чепинога, К. С. Рудаков, А. О. Лавданський, Є. В. Ланських, Е. В. Фауре ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т, Державний університет «Житомирська політехніка». – Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2025. – 386 с. – Електронне видання (Протокол ВР Державного університету «Житомирська політехніка» № 6 від 24 березня 2025 року, Протокол ВР Черкаського державного технологічного університету №7 від 17 березня 2025 року).
2. Основи побудови локальних комп'ютерних мереж Ethernet на базі керованих комутаторів компанії Cisco: навчальний посібник. [Текст] / А.А. Єфіменко. – Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 116 с. – Електронне видання (Протокол НМР № 5 від 20 квітня 2021 року).
3. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 1. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2017. – 144 с.
4. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 2. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 136 с.
5. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 3. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2019. – 120 с.
6. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том 1. / Є.В. Буров, М.М. Митник. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. – 334 с.
7. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том 2. / Є.В. Буров, М.М. Митник. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. – 204 с.
8. Odom Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 1. / Wendell Odom. Cisco Press, 2020. – 1095 p.
9. Odom Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 2. / Wendell Odom. Cisco Press, 2020. – 774 p.

Допоміжна література

10. Тарнавський Ю. А., Кузьменко І. М. Організація комп'ютерних мереж / Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
11. Todd Lamle. CCNA Routing and Switching Complete Study Guide, 2016.
12. 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», 2013. – 256 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 121.00.1.Б/ ОК 24 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 21 / 21

- 13.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», 2013. – 328 с.
- 14.Кулаков Ю.О., Жуков І.А. Комп'ютерні мережі : навч. посіб / Ю.О. Кулаков, І.А. Жуков – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 392 с.
- 15.Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник. – Львів: “Магнолія плюс”, 2006. – 264 с.
- 16.Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге оновлене і доповн. вид. – Львів: БаК, 2003. – 584 с.

13. Інформаційні ресурси мережі Інтернет

Базовий рівень:

1. Навчальний курс CCNA: Introduction to Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
2. Навчальний курс Networks Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.

Просунутий рівень:

1. Навчальний курс CCNA: Switching, Routing, and Wireless Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
2. Навчальний курс CCNA: Enterprise Networking, Security, and Automation [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.