

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 25 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК

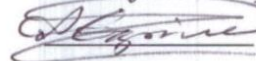


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 09 «СПЕЦКУРС CCNP ENTERPRISE: CORE NETWORKING»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
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 ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-професійної
програми

 Олексій ШЕЛУХА

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

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 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 25 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни ОК 09 «Спецкурс CCNP Enterprise: Core Networking» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» 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 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 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 компонента ОП	
Модулів – 1	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «Магістр»	Лекції	
		32 год.	-.
		Практичні	
		год.	-
		Лабораторні	
		32 год.	-.
		Самостійна робота	
56 год.	-		
Вид контролю: екзамен			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % 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 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Спецкурс CCNP Enterprise: Core Networking» є формування розуміння студентами теоретичних основ та набуття знань і практичних умінь про основні концепції налаштування маршрутизаторів і комутаторів у корпоративному середовищі, розширені конфігурації маршрутизаторів і комутаторів для побудови та налаштування локальних мереж (LAN) і глобальних мереж (WAN) на рівні підприємства, які об'єднують схеми IP-адресації, протоколи маршрутизації та комутації, мережеве забезпечення та мережеву безпеку.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни «Спецкурс CCNP Enterprise: Core Networking» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей), спрямованих на:

- вміння налаштувати резервування L2 в корпоративній мережі;
- вміння налаштувати EIGRP для оптимізації продуктивності в корпоративній мережі;
- вміння впровадити розширені функції OSPF для підвищення продуктивності в корпоративних мережах IPv4 і IPv6;
- вміння налаштувати eBGP в одноранговій мережі віддаленого доступу;
- вміння пояснити концепції багатоадресної передачі та QoS в корпоративній мережі;
- вміння налаштувати IP-сервіси та VPN для підтримки безпечних, керованих мереж віддаленого доступу та мереж з віддаленим доступом;
- вміння пояснити, як бездротові топології та антени дозволяють точкам доступу з'єднуватися з бездротовими локальними мережами (WLC) в корпоративній мережі;
- вміння впроваджувати безпечні бездротові мережі для керування та підтримки бездротового роумінгу;
- вміння впроваджувати передові технології для підтримки безпечної та масштабованої архітектури корпоративної мережі;
- вміння налаштувати мережеві технології для забезпечення безпечного доступу до інфраструктури;
- вміння пояснювати цілі та характеристики віртуалізації та автоматизації мереж.

Зміст навчальної дисципліни «Спецкурс CCNP Enterprise: Core Networking» направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»:

загальних:

КЗ-1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 5

КЗ-2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

КЗ-3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

КЗ-4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

КЗ-5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

КЗ-6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

КЗ-7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

КЗ-8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

фахових:

КФ-1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

КФ-2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

КФ-3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

КФ-4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

КФ-5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

КФ-6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

КФ-7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

КФ-8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

КФ-9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

КФ-10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;

КФ-11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»:

РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 6

природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати та/або покращити наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; вміння вести дискусію і відстоювати свою позицію;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

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

- *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 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 7

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Дослідження механізмів передачі пакетів та сімейства протоколів покриваючого дерева.

Тема 1. Механізми передачі пакетів. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Порівняння апаратних та програмних механізмів перемикачання.
2. Зв'язок з мережевими пристроями. Передача трафіку пристроями L2 та L3 рівня.
3. Архітектура передачі трафіку. Процес роботи апаратного та програмного забезпечення Cisco Express Forwarding.

Тема 2. Spanning Tree Protocol. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Налаштування протоколу STP в комутованому середовищі.
2. Основи протоколу Spanning Tree Protocol (STP). Призначення протоколу STP в комутованій локальній мережі з надлишковими міжкомутаційними зв'язками
3. Механізм роботи протоколу RSTP.

Тема 3. Розширене покриваюче дерево. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Налаштування STP з механізмами захисту.
2. Налаштування топології STP. Механізм модифікації кореневого комутатора для керування топологією.
3. Додаткові механізми захисту STP. Налаштування BPDU Guard і LoopGuard для захисту протоколу STP.

Тема 4. Multiple Spanning Tree Protocol. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Протокол Multiple Spanning Tree(MST).
2. Налаштування декількох версій протоколу STP.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 8

Змістовий модуль 2. Налаштування віртуальних локальних мереж та основи IP-маршрутизації. Основи протоколів динамічної маршрутизації EIGRP та OSPF.

Тема 5. VLAN-магістралі та EtherChannel. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Протокол VTP. Усунення несправностей конфігурацій VLAN і магістралей в комутованій мережі.
2. Протокол DTP. Особливості налаштування.
3. Налаштування EtherChannels.

Тема 6. Основи IP-маршрутизації. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Огляд протоколів маршрутизації. Порівняння алгоритмів, які використовуються різними протоколами маршрутизації для пересилання пакетів.
2. Вибір найкращого шляху маршрутизаторами.
3. Статична маршрутизація. Налаштування статичних, стандартних і плаваючих статичних маршрутів.

Тема 7. Протокол динамічної маршрутизації EIGRP. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Основи EIGRP. Основні особливості EIGRP.
2. Розрахунок метрики шляху. Алгоритм, який використовується EIGRP для визначення найкращого шляху.
3. Виявлення збоїв і таймери. Як різні типи пакетів використовуються для встановлення і підтримки відносин з сусідами EIGRP.
4. Сумаризація маршрутів. Налаштування автоматичної сумаризації маршрутів в протоколі EIGRP.

Тема 8. Протокол динамічної маршрутизації OSPF. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Основи OSPF. Особливості та характеристики протоколу маршрутизації OSPF.
2. Налаштування OSPF. Налаштування однозонного OSPFv2 в мережі типу точка-точка.
3. Маршрут за замовчуванням. Налаштування OSPF для розповсюдження маршруту за замовчуванням.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 9

4. Загальні оптимізації OSPF. Налаштування OSPF для підвищення продуктивності мережі.

Змістовий модуль 3. Розширені можливості протоколу OSPF та протокол маршрутизації BGP.

Тема 9. Розширена версія протоколу OSPF. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Области. Чому використовується багатозоновий OSPF.
2. Оголошення про стан зв'язку. Як багатозональний OSPFv2 використовує оголошення про стан з'єднання.
3. Розділена мережа. Як з'єднати розрізнені області в OSPFv2.
4. Вибір шляху OSPF. Як OSPF визначає найкращий шлях.
5. Сумаризація маршрутів. Налаштування сумаризації маршрутів між областями OSPF.
6. Фільтрація маршрутів. Як фільтрувати маршрути в OSPFv2 для підвищення продуктивності.

Тема 10. OSPFv3. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Основи OSPFv3. Порівняння характеристик та операцій OSPFv2 та OSPFv3.
2. Налаштування OSPFv3. Налаштування однозонного OSPFv3.
3. Підтримка IPv4 в OSPFv3.

Тема 11. Протокол BGP. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Основи BGP. Основні функції BGP.
2. Базова конфігурація BGP. Налаштування з'єднання з гілками eBGP.
3. Сумаризація маршрутів. Налаштування сумаризації маршрутів в BGP для підвищення продуктивності.
4. Багатопротокольний BGP для IPv6. Налаштування BGP для підтримки та узагальнення трафіку IPv6.

Тема 12. Розширена версія протоколу BGP. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Багатоадресна передача даних BGP. Як багатоадресна передача даних BGP до провайдерів забезпечує відмовостійкість інтернет-сервісу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 10

2. Умовне зіставлення. Як списки доступу ACL та зіставлення префіксів допомагають точно налаштувати процес маршрутизації BGP.
3. Маршрутні карти. Призначення карт маршрутів у BGP.
4. Фільтрація та маніпулювання маршрутами BGP. Як BGP використовує фільтрацію та маніпуляції з маршрутами для підвищення продуктивності.
5. Спільноти BGP. Функції та призначення спільнот BGP.
6. Розуміння вибору шляху BGP. Які процеси використовуються BGP для вибору шляху.

Змістовий модуль 4. Дослідження протоколів багатоадресної розсилки та якості мережевих послуг. IP-послуги та тунелювання трафіку.

Тема 13. Багатоадресна розсилка. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Основи багатоадресної розсилки. Загальні концепції та необхідність багатоадресної розсилки.
2. Багатоадресна адресація (L2 і L3). Діапазони адрес, які використовуються багатоадресною передачею для роботи на рівнях 2 і 3..
3. Протокол керування групами в Інтернеті(IGMP). Як IGMP v2 і IGMP v3 дозволяють групам багатоадресної розсилки почати отримувати багатоадресний трафік.
4. Протокол незалежної багатоадресної розсилки(PIM). Поняття, робота та особливості протоколу багатоадресної маршрутизації PIM.
5. Точки узгодження. Призначення, функції та робота точки узгодження в багатоадресній мережі.

Тема 14. Якість мережевих послуг QoS. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Потреба в QoS. Як характеристики мережевої передачі впливають на якість.
2. Моделі QoS.
3. Класифікація та маркування. Як QoS класифікує і маркує трафік на основі політик кондиціонування.
4. Поліпшення та шейпінг. Як алгоритми поліпшення та шейпінгу впливають на надлишковий IP-трафік.
5. Інструменти управління та уникнення перевантажень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 11

Тема 15. IP-послуги. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Синхронізація часу. Реалізація NTP між NTP-клієнтом і NTP-сервером.
2. Протоколи резервування першого переходу (FHRP). Налаштування HSRP за допомогою команд Cisco IOS.
3. Трансляція мережевих адрес (NAT). Налаштування служби NAT на граничному маршрутизаторі для забезпечення масштабованості IPv4-адрес.

Тема 16. Тунелювання трафіку. (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-11)

1. Тунелі Generic Routing Encapsulation (GRE). Налаштування site-to-site GRE-тунелю.
2. Основи IPsec. Як структура IPsec використовується для захисту мережевого трафіку.
3. Протокол Cisco Location/ID Separation Protocol (LISP). Як архітектура маршрутизації LISP вирішує проблеми масштабованості інтернет-маршрутизації.
4. Віртуальна розширювана локальна мережа (VXLAN).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 12

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
Змістовий модуль 1. Дослідження механізмів передачі пакетів та сімейства протоколів покриваючого дерева.								
Тема 1. Механізми передачі пакетів.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 2. Spanning Tree Protocol.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 3. Розширене покриваюче дерево.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
Тема 4. Multiple Spanning Tree Protocol.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	30	8	8	14	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Налаштування віртуальних локальних мереж та основи IP-маршрутизації. Основи протоколів динамічної маршрутизації EIGRP та OSPF.								
Тема 5. VLAN-магістралі та пакети EtherChannel.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 6. Основи IP-маршрутизації.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 7. Протокол динамічної маршрутизації EIGRP.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
Тема 8. Протокол динамічної маршрутизації OSPF.	6,5	2	1	4	–	–	–	–
Модульний контроль №1	1	–	1	–	–	–	–	–
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	30	8	8	14	–	–	–	–
Змістовий модуль 3. Розширені можливості протоколу OSPF та протокол маршрутизації BGP.								
Тема 9. Розширена версія протоколу OSPF.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 10. OSPFv3.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 11. Протокол BGP.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
Тема 12. Розширена версія протоколу BGP.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	30	8	8	14	–	–	–	–
Змістовий модуль 4. Дослідження протоколів багатоадресної розсилки та якості мережевих послуг. IP-послуги та тунелювання трафіку.								
Тема 13. Багатоадресна розсилка.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 14. Якість мережевих послуг QoS.	7,5	2	2	3	–	–	–	–
Тема 15. IP-послуги.	7,5	2	2	4	–	–	–	–
Тема 16. Тунелювання трафіку.	6,5	2	1	4	–	–	–	–
Модульний контроль №2	1	–	1	–	–	–	–	–
<i>Разом за змістовий модуль 4</i>	30	8	8	14	–	–	–	–
ВСЬОГО	120	32	32	56	–	–	–	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 13

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Дослідження механізмів передачі пакетів та сімейства протоколів покриваючого дерева.			
1	Дослідження зміни топології STP та впровадження RSTP.	2	–
2	Дослідження та впровадження вдосконалених модифікацій та механізмів STP.	2	–
3	Дослідження роботи протоколу MST.	2	–
4	Дослідження та реалізація міжмережевої маршрутизації.	2	–
Змістовий модуль 2. Налаштування віртуальних локальних мереж та основи IP-маршрутизації. Основи протоколів динамічної маршрутизації EIGPP та OSPF.			
5	Дослідження роботи протоколу VTP.	2	–
6	Дослідження типів статичних маршрутів.	2	–
7	Дослідження та реалізація протоколу динамічної маршрутизації OSPFv2.	2	–
8	Дослідження та реалізація протоколу динамічної маршрутизації OSPFv3.	1	–
	Модульний контроль №1	1	
Змістовий модуль 3. Розширені можливості протоколу OSPF та протокол маршрутизації BGP.			
9	Дослідження та реалізація протоколу eBGP для IPv4.	2	–
10	Дослідження та реалізація протоколу MP-BGP.	2	–
11	Дослідження та впровадження IP-сервісів.	2	–
12	Дослідження та реалізація тунелювання трафіку за допомогою протоколу GRE.	2	–
Змістовий модуль 4. Дослідження протоколів багатоадресної розсилки та якості мережеских послуг. IP-послуги та тунелювання трафіку.			
13	Дослідження та реалізація тунелювання трафіку з використанням технологій Site-to-Site IPsec VPNs та IPsec VTI Site-to-Site VPN.	2	–
14	Дослідження та впровадження SNMP і Syslog.	2	–
15	Дослідження та реалізація гнучкого NetFlow.	2	–
16	Дослідження та впровадження технологій SPAN.	1	–
	Модульний контроль №2	1	
РАЗОМ		32	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 14

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
1	Тема 1. Бездротові сигнали та модуляція. 1. Розуміння базової теорії бездротового зв'язку. Опис технології та характеристики радіочастотних сигналів. 2. Методи, що використовуються для передачі даних через радіосигнал. 3. Підтримка сумісності між точкою доступу та клієнтом. 4. Використання декількох радіокомпонентів для масштабування продуктивності. 5. Максимізація пропускну здатності між точкою доступу та клієнтом.	4	–
2	Тема 2. Інфраструктура бездротової архітектури. 1. Топології бездротових локальних мереж. Робота точок доступу в автономному та полегшеному режимі. 2. Сполучення легких точок доступу та бездротових локальних мереж. 3. Використання антен для забезпечення бездротового покриття.	4	–
3	Тема 3. Розуміння бездротового роумінгу та послуг визначення місцезнаходження. 1. Огляд роумінгу. Як мобільні клієнти переміщуються між автономними точками доступу та внутрішніми контролерами. 2. Роумінг між централізованими контролерами. Стратегії роумінгу L2 та L3. 3. Визначення місцезнаходження пристроїв у бездротовій мережі.	4	–
4	Тема 4. Автентифікація бездротових клієнтів. 1. Відкрита автентифікація. Коли бездротові клієнти повинні отримувати доступ до мережі за допомогою відкритої автентифікації. 2. Автентифікація за допомогою попередньо наданого ключа. Як налаштувати безпечні бездротові з'єднання в бездротовій локальній мережі за допомогою автентифікації з попередньо наданим ключем. 3. Автентифікація за допомогою EAP. Як налаштувати безпечні бездротові з'єднання в мережі WLAN за допомогою автентифікації за допомогою EAP. 4. Автентифікація за допомогою WebAuth. Як налаштувати безпечні бездротові з'єднання в мережі WLAN за допомогою автентифікації за допомогою WebAuth.	4	–
5	Тема 5. Усунення несправностей бездротового з'єднання. 1. Виправлення неполадок з підключенням клієнтів з WLC. 2. Усунення проблем із підключенням одного бездротового клієнта. 3. Вирішення проблем із підключенням до точки доступу.	4	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 15

6	<p>Тема 6. Архітектура корпоративної мережі.</p> <p>1. Модель проектування ієрархічної локальної мережі. Рівні ієрархічної мережі і як вони використовуються при проектуванні мережі.</p> <p>2. Варіанти архітектури корпоративної мережі. Як архітектури корпоративних кампусів можна використовувати для масштабування від невеликого середовища до великої мережі кампусу.</p>	4	–
7	<p>Тема 7. Фабричні технології.</p> <p>1. Необхідність SD-Access. Чому SD-Access ефективний для конфігурації та обслуговування в мережах, що зростають і постійно змінюються.</p> <p>2. Що таке SD-Access? Два основних компоненти SD-Access.</p> <p>3. Архітектура SD-Access. Функції чотирьох рівнів архітектури SD-Access.</p> <p>4. Що таке програмно-визначена глобальна мережа (SD-WAN)? Переваги використання SD-WAN.</p> <p>5. Архітектура Cisco SD-WAN. Поточні рішення Cisco для SD-WAN.</p> <p>6. Cisco SD-WAN Cloud OnRamp. Як рішення SD-WAN Cloud ONRamp забезпечує оптимальний доступ до хмарних додатків SaaS і підключення IaaS.</p>	5	–
8	<p>Тема 8. Забезпечення безпеки мережі.</p> <p>1. Інструменти діагностики мережі. Усунення поширених і складних мережеских проблем.</p> <p>2. NetFlow. Налаштування NetFlow для моніторингу трафіку в бізнес-мережі.</p> <p>3. Технології аналізу комутованих портів (SPAN). Особливості та характеристики SPAN.</p> <p>4. Локальний SPAN. Як налаштувати SPAN для перехоплення пакетів на локальних портах комутатора.</p> <p>5. Віддалений SPAN (RSPAN). Порівняння використання локального SPAN і RSPAN.</p> <p>6. Інкапсульований віддалений SPAN (ERSPAN). Як налаштувати ERSPAN для моніторингу трафіку в одній ділянці мережі і маршрутизації SPAN-трафіку до аналізатора трафіку в іншій ділянці мережі.</p> <p>7. IP SLA. Використання IP SLA на основі ехосигналу ICMP для усунення проблем із підключенням до мережі.</p> <p>8. Cisco DNA Center з гарантією.</p>	5	–
9	<p>Тема 9. Захищений контроль доступу.</p> <p>1. Проектування мережевої безпеки для захисту від загроз. Опис Cisco SAFE, архітектурної платформи безпеки, яка допомагає розробляти безпечні рішення для PIN-кодів.</p> <p>2. Безпека кінцевих точок наступного покоління. Як розробити систему захисту кінцевих точок, яка буде виявляти загрози для організацій, що швидко еволюціонують.</p> <p>3. Контроль доступу до мережі (NAC). Сучасні технології контролю доступу до мережі та технології наступного покоління.</p>	4	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 16

10	<p>Тема 10. Контроль доступу до мережевих пристроїв та безпека інфраструктури.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Списки контролю доступу (ACL). Перевірка функціональності налаштованого ACL по відношенню до топології мережі. 2. Термінальні лінії та захист паролем. Методи захисту та контролю доступу до ліній VTU на мережевих пристроях. 3. Автентифікація, авторизація та облік (AAA). Налаштування контролю доступу за допомогою локальної бази даних і сервера AAA. 4. Брандмауери на основі зон (ZBFW). Як налаштувати брандмауери на основі зон для забезпечення мережевої безпеки з урахуванням стану. 5. Control Plane Policing (CoPP). Налаштування ACL з політиками CoPP, які захищають процесор від несподіваних екстремальних швидкостей трафіку. 6. Захист пристроїв. Налаштування мережевих пристроїв з функціями захисту пристроїв для зменшення загроз безпеці. 	5	–	
11	<p>Тема 11. Віртуалізація.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Віртуалізація серверів. Віртуалізація мережевих пристроїв та сервісів.. 2. Віртуалізація мережевих функцій. Як працює віртуалізація мережевих функцій. 	4	–	
12	<p>Тема 12. Основні концепції мережевого програмування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Інтерфейс командного рядка - CLI. Переваги та недоліки використання CLI для керування пристроями в мережі. 2. Інтерфейс прикладного програмування - API. Як API забезпечують зв'язок між комп'ютерами. 3. Інструменти та ресурси, пов'язані з використанням API та REST-функцій. 4. Формати даних (XML та JSON). Порівняння форматів даних JSON та XML. 5. API Cisco DNA Center. 6. API-інтерфейси Cisco vManage. Порівняння використання API vManage з API Cisco DNA Center. 7. Моделі даних та допоміжні протоколи. Моделі даних та інструменти, що використовуються в програмному підході. 8. Cisco DevNet. Як DevNet заохочує спільноти мережевих програмістів. 9. GitHub. Як GitHub відстежує зміни у ваших файлах і полегшує співпрацю та обмін кодом. 10. Базові компоненти та скрипти Python. Використання Python для доступу до значень у списках і словниках та маніпулювання ними. 	5	–	
13	<p>Тема 13. Вступ до інструментів автоматизації.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вбудований диспетчер подій (EEM). Як EEM використовується для автоматизації конфігурації, усунення несправностей та збору даних. 2. Інструменти керування на основі агентів та без агентів. Порівняння інструментів керування конфігурацією Puppet, Chef, Ansible та SaltStack. 	4	–	
РАЗОМ			56	–

Виконання самостійної роботи студентів можливе у вигляді проходження зазначеного викладачем курсу Cisco. Здача фінального тесту з вказаного курсу переводиться в бали, виділені для самостійної роботи та заноситься до рейтингу поточного оцінювання студента.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 17

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Спецкурс CCNP Enterprise: Core Networking» полягають у відпрацюванні матеріалу навчального курсу мережевої академії Cisco NetAcad CCNP Enterprise: Core Networking.

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 18

Результат навчання	Методи навчання
інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	<ul style="list-style-type: none"> – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 19

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю
РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю
РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю
РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 20

Результат навчання	Методи контролю
	<ul style="list-style-type: none"> – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

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 – для здобувачів денної форми навчання.

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 тестового завдання.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 21

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

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	50	–
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	10	–
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):	10	–
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах	1. –	–
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	2. 5	–
3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт) (активність на заняттях)	3. 5	–
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	–

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання тестових завдань	10	–
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів	10	–
Виконання та захист лабораторних робіт	40	–
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	–

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 22

під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$ – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

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

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
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 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.

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 програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 23

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 програми.

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 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

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Комп'ютерна мережа	Computer network
2	Мережева архітектура	Network Architecture
3	Список контролю доступу (ACL)	Access Control List (ACL)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 24

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
4	Багатопротокольна комутація міток (MPLS)	Multiprotocol Label Switching (MPLS)
5	асиметричне багатопроесорне опрацювання	Asymmetrical Multiprocessing (ASMP)
6	Режим асинхронного передавання	Asynchronous Transfer Mode (ATM)
7	Протокол тунелювання рівня 2 (L2TP)	Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)
8	Мережева телеметрія	Network Telemetry
9	Протокол резервування маршрутизаторів (HSRP)	Hot Standby Router Protocol (HSRP)
10	Внутрішньошлюзовий протокол (IGP)	Interior Gateway Protocol (IGP)
11	Архітектура розподілених інтернет-додатків	Distributed interNet Applications Architecture
12	Протокол відкритого найкоротшого шляху (OSPF)	Open Shortest Path First (OSPF)
13	текстовий формат обміну даними JSON	JSON (JavaScript Object Notation)
14	Розширений внутрішньошлюзовий протокол маршрутизації (EIGRP)	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
15	Мережевий протокол	Network Protocol
16	Автентифікація, авторизація та облік	Authentication, authorization and accounting
17	Трансляція мережевих адрес	Network Address Translation (NAT)
18	Простий протокол керування мережею (SNMP)	Simple Network Management Protocol (SNMP)
19	Протокол прикордонного шлюзу (BGP)	Border Gateway Protocol (BGP)
20	Протокол остовного дерева (STP)	Spanning Tree Protocol (STP)

12. Рекомендована література

Основна література

1. Brad Edgeworth, Ramiro Garza Rios, David Hucaby, Jason Gooley. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 Official Cert Guide, 2019.
2. Raymond Lacoste, Brad Edgeworth. CCNP Enterprise Advanced Routing ENARSI 300-410 Official Cert Guide, 2020.
3. Scott Empson, Patrick Gargano. CCNP and CCIE Enterprise Core & CCNP Advanced Routing Portable Command Guide, 2020.
4. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том 1. / Є.В. Буров, М.М. Митник. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. – 334 с.
5. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том 2. / Є.В. Буров, М.М. Митник. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. – 204 с.
6. Odom Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 1. / Wendell Odom. Cisco Press, 2020. – 1095 p.
7. Odom Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 2. / Wendell Odom. Cisco Press, 2020. – 1444 p.
8. 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).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 / 123.00.1.М / ОК 09 – 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 25 / 25

Допоміжна література

1. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 1. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2017. – 144 с.
2. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 2. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 136 с.
3. Єфіменко А.А. Комп'ютерні мережі : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Ч. 3. / підг. А. А. Єфіменко, – Житомир: ЖДТУ, 2019. – 120 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Навчальний курс CCNP Enterprise: Core Networking [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
2. Навчальний курс CCNAv7: Introduction to Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
3. Навчальний курс CCNAv7: Switching, Routing, and Wireless Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
4. Навчальний курс CCNAv7: Enterprise Networking, Security, and Automation [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
5. Навчальний курс CCNA Routing and Switching: Introduction to Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
6. Навчальний курс CCNA Routing and Switching: Routing and Switching Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
7. Навчальний курс CCNA Routing and Switching: Scaling Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.
8. Навчальний курс CCNA Routing and Switching: Connecting Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.netacad.com.