

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчально-науковий інститут електричної інженерії та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної та
методичної роботи



Віктор КОСТІН

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

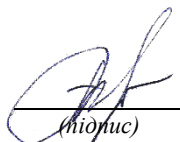
«Адміністрування комп'ютерних мереж»

першого (бакалаврського) освітнього рівня
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

КРЕМЕНЧУК 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія», підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:
ст. викл. каф. КІЕ, к. т. н.



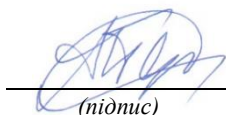
(підпис)

Ольга ЧОРНА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»,

протокол № від «19» вересня 2024 р.

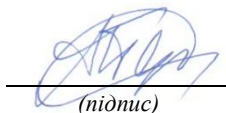
Гарант освітньої програми



(підпис)

Андрій ПЕРЕКРЕСТ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Завідувач кафедри



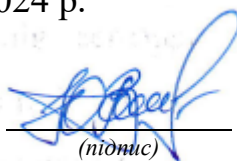
(підпис)

Андрій ПЕРЕКРЕСТ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методичної ради інституту електричної інженерії та інформаційних технологій,

протокол № 1 від «24» вересня 2024 р.

Голова науково-методичної ради



(підпис)

Юрій ЗАЧЕПА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

©КрНУ ім. М. Остроградського, 2024 рік
©Чорна О.А., 2024 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Вибіркова	
Модулів – 3	Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4-й	–
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		8-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 9	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		26 год.	
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		24 год.	
		Самостійна робота	
		100 год	
Індивідуальні завдання:			
		Вид контролю: 8-й семестр диф. залік	

Примітка.

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

$$8\text{-й семестр для денної форми навчання} - 50/100 = 0,5$$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування теоретичних знань та практичних навичок організації та налаштування найважливіших інфраструктурних елементів комп'ютерних мереж на базі серверів Microsoft, оволодіння практичними навичками налаштування IP-адресації, а також знаннями про загальні принципи розміщення імен комп'ютерів у мережах, загальні відомості про TCP/IP і т. ін.

Завдання дисципліни: вивчити принципи організації та налаштування комп'ютерних мереж на базі серверів Microsoft; засвоїти основи IP-адресації, маршрутизації та налаштування DHCP серверів у локальних комп'ютерних мережах. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

отримати досвід з компетентностей:

Z 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Z 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

P 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

P 7. 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.

P 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

P 10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

набути навички та уміння:

N 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

N 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

N 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основи адміністрування комп'ютерних мереж.

Тема 1. Принципи, методи та служби адміністрування комп'ютерних мереж. Основні поняття та завдання мережевого адміністрування. Архітектура та компоненти комп'ютерних мереж. Основні служби для забезпечення функціонування мережі. Методи управління доступом і контролю безпеки в мережах.

Тема 2. Стек протоколів TCP/IP. Принципи побудови та відмінності моделей OSI та TCP/IP. Призначення та функціональність основних протоколів TCP/IP. Документи RFC та стандартизація. Інструменти діагностики та аналізу мережевої взаємодії.

Тема 3. Основи IP-адресації та управління адресним простором. Принципи IP-адресації, використання масок підмереж. Особливості, переваги та сумісність протоколів IPv4 та IPv6. Принципи функціонування та налаштування ARP, NAT, PAT для оптимізації мережевого трафіку та керування адресним простором.

Тема 4. Маршрутизація та аналіз мережевого трафіку. Принципи та алгоритми маршрутизації. Структура, формування і використання таблиць маршрутизації. Динамічна та статична маршрутизації. Методи та інструменти аналізу мережного трафіку.

Змістовний модуль 2. Налаштування DHCP- і DNS-серверів та служби каталогу Active Directory.

Тема 5. DHCP та автоматизоване управління конфігурацією. Принципи роботи DHCP. Налаштування DHCP-опцій та сценарії використання. Автоматизоване управління IP-адресами.

Тема 6. DNS та система доменних імен. Призначення та архітектура DNS. Налаштування та адміністрування DNS-серверу. Динамічний DNS, кешування та балансування навантаження. Засоби діагностики DNS.

Тема 7. Служба каталогу Active Directory. Структура Active Directory: домени, об'єкти, довірливі відносини. Управління користувачами та групами. Відмінності та взаємозв'язок між логічною та фізичною структурою AD. Налаштування та адміністрування групових політик.

Тема 8. Проектування та адміністрування Active Directory. Планування та розгортання AD у корпоративному середовищі. Розробка логічної архітектури AD. Проектування фізичної топології середовища. Адміністрування облікових записів та груп користувачів. Розробка та впровадження політик групового управління.

Змістовний модуль 3. Безпека, віддалений доступ та хмарні сервіси.

Тема 9. Захист мережевих ресурсів та інформаційна безпека. Основи інформаційної безпеки в мережах. Протоколи шифрування та автентифікації:

SSL/TLS, Kerberos, RADIUS. Брандмауери та системи виявлення загроз. Політики безпеки та аудит подій.

Тема 10. VPN та захищений віддалений доступ. Віртуальні приватні мережі. Організація віддаленого доступу через RDP, SSH, VNC. Забезпечення безпеки доступу за допомогою двофакторної автентифікації та управління SSH-ключами.

Тема 11. Хмарна інфраструктура та адміністрування мережевих хмарних сервісів. Принципи побудови та адміністрування хмарних середовищ. Архітектура та налаштування хмарних мережевих інфраструктур. Адміністрування ресурсів та забезпечення безпеки у хмарних середовищах.

Тема 12. Програмно-орієнтовані мережі. Концепції програмно-орієнтованого управління мережами та їхні переваги. Протокол OpenFlow та архітектура SDN-контролерів. Впровадження SDN-рішень у корпоративних мережах і дата-центрах.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л		лаб	с.р.
1	2	3	5	6	
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Основи адміністрування комп'ютерних мереж.					
Тема 1. Принципи, методи та служби адміністрування комп'ютерних мереж.	8	2	-	2	6
Тема 2. Стек протоколів TCP/IP.	12	2	-	-	8
Тема 3. Основи IP-адресації та управління адресним простором.	12	2	-	2	8
Тема 4. Маршрутизація та аналіз мережевого трафіку.	14	2	-	2	10
Разом за змістовим модулем 1	46	8	-	6	32
Змістовий модуль 2. Налаштування DHCP- і DNS-серверів і служби каталогу Active Directory.					
Тема 5. DHCP та автоматизоване управління конфігурацією.	10	2	-	2	6
Тема 6. DNS та система доменних імен.	10	2	-	2	6
Тема 7. Служба каталогу Active Directory.	12	2	-	4	6
Тема 8. Проектування та адміністрування Active Directory.	16	2	-	4	10
Разом за змістовим модулем 2	48	8	-	12	28

Змістовний модуль 3. Безпека, віддалений доступ та хмарні сервіси.					
Тема 9. Захист мережевих ресурсів та інформаційна безпека.	11	2	-	1	8
Тема 10. VPN та захищений віддалений доступ.	13	2	-	1	10
Тема 11. Хмарна інфраструктура та адміністрування мережевих сервісів.	14	2		2	10
Тема 12. Програмно-орієнтовані мережі.	18	2		2	12
Разом за змістовим модулем 3	54	8	-	6	40
Підсумковий контроль: диф. залік	2	2	-	-	-
Усього годин	150	26	-	24	100

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
1	Розгортання та налаштування Windows Server 2022 у середовищі VirtualBox.	2
2	Конфігурація IP-адресації та мережевих з'єднань.	2
3	Налаштування маршрутизації в IP-мережах.	2
4	Встановлення та управління DHCP-сервером.	2
5	Адміністрування та налаштування DNS-сервера.	2
6	Розгортання доменної інфраструктури на базі Windows Server 2022.	2
7	Створення та адміністрування обліковими записами користувачів і груп.	2
8	Приєднання робочих станцій до доменної структури та публікація мережевих ресурсів у Active Directory.	2
9	Налаштування та управління груповими політиками.	2
10	Моніторинг мережевого трафіку за допомогою Network Monitor та організація VPN-з'єднань.	2
11	Адміністрування хмарною мережею на базі обладнання Cisco Meraki.	2
12	Розробка та аналіз SDN-мережі з використанням протоколу OpenFlow.	2
	Усього	24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
Модуль 1		
1	Інструменти моніторингу мережевого стану. Методи аутентифікації користувачів у корпоративних мережах.	6
2	Вплив протоколів маршрутизації BGP, OSPF на функціонування TCP/IP. Дослідження механізмів забезпечення надійності TCP-з'єднань. Налаштування мережевих інструментів для аналізу трафіку.	8
3	Аналіз роботи механізмів NAT, PAT у різних сценаріях мережевої взаємодії. Оптимізація адресного простору у великих мережах. Розрахунок і моделювання підмереж IPv4/IPv6 з використанням калькуляторів адрес.	8
4	Методи виявлення аномалій у мережевому трафіку. Вплив протоколів RIP, OSPF, BGP на ефективність маршрутизації. Налаштування фільтрації трафіку для підвищення безпеки.	10
Модуль 2		
5	Аналіз безпеки DHCP та способи захисту від атак. Налаштування резервного DHCP-сервера для забезпечення відмовостійкості. Використання IPAM-систем для управління IP-адресами.	6
6	Вплив DNS-кешування на швидкодію мережі. Дослідження вразливостей DNS та захист від атак. Використання балансування навантаження у великих DNS-мережах.	6
7	Порівняння механізмів керування доступом у Active Directory та LDAP. Методи автоматизації управління користувачами у великій мережі.	6
8	Аналіз та усунення помилок у роботі Active Directory. Використання PowerShell для автоматизації адміністрування AD. Впровадження політик безпеки для контролю доступу в AD.	10
Модуль 3		
9	Аналіз журналів подій безпеки та аудит системи. Виявлення та запобігання мережевих атак.	8
10	Дослідження механізмів двофакторної аутентифікації у віддаленому доступі. Організація безпечного підключення через SSH та VNC. Оптимізація роботи RDP-серверів у великих компаніях. доступі.	10

11	Дослідження особливостей роботи AWS, Azure, oogle Cloud у контексті мережевого адміністрування. Налаштування балансування навантаження у хмарних середовищах. Політики безпеки та шифрування даних у хмарних інфраструктурах.	10
12	Налаштування SDN-контролерів для автоматизації мережевого управління. Впровадження SDN-рішень у корпоративних мережах.	12
	Усього	100

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються загальноприйняті методи навчання: словесний, наочний, відео метод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання та робота з навчально-методичною літературою.

Організація навчання здійснюється за кредитно-модульною системою з елементами тестування та рейтинговим оцінюванням знань студентів у відповідності з Концепцією впровадження в Україні Болонського процесу.

8. Методи контролю

У процесі вивчення дисципліни застосовуються наступні види контролю: поточний контроль знань студентів впродовж семестру: виконання та захист лабораторних робіт, звіти з лабораторних робіт, тести, питання, відведені на самостійне опрацювання.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Види занять	Максимальна сума балів
Лекції: – відвідування та робота на лекції – 1 бал за лекцію (13 лекцій)	13
Лабораторні роботи: – робота на занятті, складання звіту та захист роботи – 2 бали за заняття (12 занять); – виконання індивідуальних завдань – 2 бали за завдання (12 завдань)	24 24
Проміжний контроль: – поточний тестовий контроль 2 бали за тему (12 тем); – модульний тестовий контроль 5 балів за тест (3 тести).	24 15
Усього	100

Формою проведення **модульного контролю** є тестування. Тест містить 40-50 завдань закритої форми, приблизно одного рівня складності, з наступними типами відповідей: вибір однієї правильної відповіді, вибір кількох правильних відповідей, коротка відповідь та відповідність. Відведений час на одну відповідь – **90 секунд**. Завдання тесту певного варіанту вибрані з бази тестових завдань обсягом 400 завдань.

Метою тестування є оцінювання навчальних досягнень студентів на різних рівнях: знання, розуміння і застосування знань і набутих навичок у розв'язанні задач після вивчення дисципліни.

Оцінювання тестового завдання студента відбувається за критеріями, наведеними у наступній таблиці:

Критерії оцінювання тестового завдання

Кількість балів	Критерії оцінки
1	Студент правильно відповів на тестове завдання
0	Студент не правильно відповів на тесове завдання

Загальна кількість балів за тестування визначається як сума балів за всі правильні відповіді, помножених на відповідний коефіцієнт.

Модульний контроль проводиться для всього потоку або окремої академічної групи. Він базується на комплекті тестових завдань, підготовленому та затвердженому завідувачем кафедри. Протягом семестру тестування проводиться тричі – після завершення вивчення кожного з трьох основних модулів.

Тестування здійснюється лектором або асистентом через систему Moodle.

Результати перевіряються автоматично за «ключем», що містить правильні відповіді на тестові завдання, визначені викладачем у системі Moodle.

Оцінка за тестування відображається в системі Moodle відповідно до встановленої шкали оцінювання. Поряд із прізвищем студента вказуються отримані бали та дата проведення тестування.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
					іспит
90-100	A	відмінно	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно

82-89	B	дуже добре	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно
60-63	E	достатньо	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

10. Методичне забезпечення

1. Тексти лекцій (електронний варіант).
2. Тематичний план проведення дисципліни.
3. Методичне забезпечення лабораторних робіт (електронний варіант).
4. Тестові завдання для 3 модульних та 12 поточних контролів.

11. Політика курсу

1. Пропущені заняття (лікарняні, мобільність, і т.д.)

Пропущені заняття необхідно відпрацювати. Для цього здобувач освіти має виконати індивідуальні завдання за пропущеними темами. Темі завдань наведені в методичних вказівках щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни і визначаються викладачем.

2. Поведінка в аудиторії.

Усі учасники освітнього процесу мають дотримуватися етичних норм.

Здобувач вищої освіти зобов'язаний старанно та сумлінно навчатися протягом усього періоду навчання. Водночас він повинен підтримувати інших у прагненні поглиблювати знання та виконувати свої обов'язки.

Від викладача вимагається доброзичливе, серйозне і тактовне ставлення до здобувачів вищої освіти.

3. Академічна доброчесність
У КрНУ діє Кодекс академічної етики
(http://www.kdu.edu.ua/Documents/Kodeks_akadem_etyky_KrNU.pdf), «Положення про перевірку наукових, навчально-методичних, кваліфікаційних і навчальних робіт на академічний плагіат».

4. Визнання результатів навчання, отриманих унаслідок неформальної освіти та здобутих в інших ЗВО, відбувається на основі:
http://www.kdu.edu.ua/uch_otd/nef_osvita.rar

12. Рекомендована література

Основна

1. Хомуляк М.О. Адміністрування комп'ютерних систем і мереж: навчальний посібник. – Львів: Магнолія, 2023. – 154с.
2. Jordan Krause. Mastering Windows Server 2022 – UK: Packt Publishing, 2023 – 359 с.
3. Sander Berkouwer Active Directory Administration Cookbook – UK: Packt Publishing, 2022. – 696 с.
4. Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Комп'ютерні мережі. – Львів: Львівська політехніка, 2022 – 228с. Комп'ютерні мережі : підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В. та ін. — Вінниця : ВНТУ, 2020. — 378 с.
5. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В. та ін. — Вінниця : ВНТУ, 2013. — 371 с.
6. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : [навч. посіб.] / Микитишин А.Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. — Львів : «Магнолія 2006», 2021. — 256 с. : іл.
7. Комп'ютерні мережі. Книга 2 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів : «Магнолія 2006», 2021. — 328 с. : іл.

Додаткова література

1. Joseph Bonczkowski. STEP-By-STEP A Network Administrators Best Friend. – Kindle Edition 2023. – 112 с.
2. Alexander Paul Kelly. Mastering System and Network Administration: A Comprehensive Guide to Effective IT Management – Independently published, 2023. – 77 с.
3. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі : навчально-методичний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Багнюк Н.В., А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2023. – 210 с. – URL: <http://hdl.handle.net/11300/25951>.

4. Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / В. Г. Хоменко, М. П. Павленко. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2011. – 316 с
5. Проектування безпроводових комп'ютерних мереж: навчальний посібник / Лемешко А.В., Кирпач Л.А., Сорокін Д.В., Бученко І.А., Шрам М.М. — К. : ДУТ, 2021. – 147с.
6. Самсонов В. В. Методи та засоби Інтернет-технологій : навч. посіб. / В. В. Самсонов, А. Л. Єрохін. — Х. : СМІТ, 2008. – 264 с.
7. Комп'ютерні мережі. Протоколи, технології, обладнання : навч. посіб. для студ. спец. 125 «Кібербезпека» / В. М. Базилевич, Д. Б. Мехед, Ю. М. Ткач. – Ніжин: ФОП Лук'яненко В.В. ТПК «Орхідея», 2018. – 108 с. :іл.
8. Корпоративна безпека. Практичний посібник / Юрій Когут. – К.: Сідкон, 2021. – 460 с.
9. Харламов Д.Ю., Чорна О.А. Розробка мобільної підмережі на базі ОС Android з можливістю керування функціями доступу підключених пристроїв. XXX Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми життєдіяльності суспільства». м.Кременчук, КрНУ, 20–21 квітня 2023 р.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт компанії Cisco: <http://www.cisco.com>.
2. Вікіпедія: <http://uk.wikipedia.org>.
3. Мережева академія Cisco <https://www.netacad.com>.