

Особливості підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування мережевих технологій

На сучасному етапі розвитку суспільства нові методи опрацювання даних нерозривно пов'язані з розвитком мережевих технологій. Мережі впроваджуються до багатьох галузей народного господарства і передусім в систему освіти. Вивчення основ мережевих технологій зумовлене сучасним розвитком інформатизації суспільства, однією з основних тенденцій якої є створення комп'ютерних комунікацій глобального масштабу. Підготовка до використання мережевих технологій є досить важливим етапом навчання студента у вищому педагогічному навчальному закладі. Як показує досвід, її ефективність зростає за умов застосування навчальних мережевих комплексів – систем апаратних та програмних мережевих засобів, розподілених інформаційних та обчислювальних ресурсів, а також організаційного та методичного забезпечення, метою застосування яких є організація навчального процесу підготовки студентів та учнів, проведення наукових досліджень, організаційного управління.

Крім знаряддевого використання навчальні мережеві комплекси повинні стати об'єктом вивчення. Знайомлячись з їх програмними складовими, студенти засвоюють основні принципи функціонування мережевих технологій.

Підготовка вчителя інформатики у вищих педагогічних закладах здійснюється, як правило, у межах спеціальності "Педагогіка і методика середньої освіти. Математика", "Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика".

Незважаючи на те, що у шкільному курсі інформатики передбачено вивчення питань, пов'язаних із мережевими технологіями, у навчальних планах фізико-математичних факультетів педагогічних університетів як окремо виділений відповідний курс зустрічається нечасто.

На сьогодні існують кілька підходів до визначення місця комп'ютерних мереж у курсі інформатики.

1. Опосередкований розгляд питань у передбачених програмою курсах. Прихильники цього підходу пропонують проводити вивчення зазначених питань у курсах "Операційні системи", "Методика навчання інформатики" [4], [1].
2. Вивчення мережевих технологій у межах окремих спецкурсів та спецпрактикумів [3].
3. Окремо виділений, затверджений у навчальних програмах курс.

Останній підхід реалізується, якщо підготовка майбутнього вчителя здійснюється згідно спеціальності "Педагогіка і методика середньої освіти. Інформатика". При підготовці майбутнього учителя інформатики до застосування мережевих технологій важливо розглянути;

- принципи мережевого зв'язку та передавання даних між комп'ютерами;
- використання клієнт-серверного програмного забезпечення для централізованого опрацювання даних у мережах.

Відповідно до цього, якщо "Інформатика" є основною спеціальністю, пропонуємо проводити два окремих курси "Комп'ютерні мережі" та "Адміністрування комп'ютерних мереж".

Ми поділяємо визначений програмою підхід, згідно з яким вивчення практично важливих питань можна проводити у спецкурсах та спецпрактикумах. Для спеціальностей, у яких "Інформатика" є спеціалізацією, пропонуємо вивчення спецкурсу "Основи мережевих технологій".

Після вивчення курсу "Комп'ютерні мережі" студенти **повинні знати**:

- поняття "розподілена система", "комп'ютерна мережа";
- основні методи передавання даних у мережах;
- принципи побудови сучасних обчислювальних мереж;
- технології локальних мереж;
- принципи передавання даних у складених мережах (в мережі Інтернет).

Студенти **повинні вміти**:

- працювати із системним та прикладним програмним забезпеченням сучасних мережевих інформаційних технологій;
- застосовувати на практиці засоби діагностування мереж;
- управляти процесом передавання даних у мережах;
- проектувати прості мережеві системи;
- конфігурувати комп'ютери для виконання функції маршрутизації, фільтрації даних, трансляції доменних імен в адреси.

У програмі цього курсу відображено такі основні поняття сучасної інформатики: розподілені системи, принципи передавання даних, зокрема, поняття про багаторівневі моделі, технології та мережеві протоколи.

Для кращого поетапного засвоєння курсу "Комп'ютерні мережі" його зміст поділено на окремі логічно завершені частини – змістові модулі (див. табл. 1).

Перелік змістових модулів курсу "Комп'ютерні мережі"

Змістовий модуль	№ теми	Тема
Основи мереж передавання даних		
1	1.	Загальні принципи побудови мереж.
	2.	Відкриті системи та модель OSI.
Технології локальних мереж		
2	3.	Технологія Ethernet.
	4.	Технології Token Ring та FDDI.
	5.	Структурування локальних мереж на фізичному каналному рівнях.
Складені мережі		
3	6.	Об'єднання мереж на основі мережевого рівня моделі OSI.
	7.	Стек протоколів TCP/IP.
	8.	Протоколи маршрутизації і маршрутизатори.
	9.	Адресація у складених мережах з використанням служби доменних імен.
	10.	Фільтрація даних у складених мережах.

Кожен модуль містить опис теоретичних питань, які повинен засвоїти студент, та лабораторних робіт, метою виконання яких є систематизація знань та формування відповідних умінь.

Лабораторні роботи (табл. 2) орієнтовані на виконання як засобами ОС Windows, так і ОС Linux. Ті самі практичні завдання розв'язуються різними засобами, вибір між якими у майбутній професійній діяльності здійснюватиме сам фахівець. Така "поліплатформенність" лабораторних робіт сприятиме глибшому розумінню студентами саме принципів, а не окремих деталей передавання та опрацювання даних у мережах.

Таблиця 2

Перелік лабораторних робіт курсу "Комп'ютерні мережі"

Змістовий модуль	№ л/р	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
I. Основи мереж передавання даних	1	Мережевий зв'язок типу "точка-точка"	4
	2	Ознайомлення із структурою навчального мережевого комплексу факультету	2
II. Технології локальних мереж	3	Вивчення технології Ethernet	4
	4	Структурування локальних мереж за допомогою мостів	2
III. Складені мережі	5	Конфігурування мереж для роботи з протоколом TCP/IP	4
	6	Вивчення засобів простої маршрутизації	2
	7	Налаштування протоколів динамічної маршрутизації	4
	8	Маршрутизація з використанням NAT-перетворювачів	4
	9	Фільтрація даних у складених мережах	4
	10	Адресація у складених мережах з використанням служби доменних імен	4
Всього			34

Більшість робіт пропонується виконувати протягом 4-х годин: протягом двох годин роботу виконують під управлінням ОС Windows, а наступних дві години – ОС Linux.

Для вивчення модуля "Складені мережі" пропонуємо використовувати комп'ютери з додатковим мережевим адаптером, до якого доцільно приєднати по одному комп'ютеру (рис. 1). Такі комп'ютери можна розглядати, як моделі підмереж складеної мережі, а комп'ютери з двома мережевими адаптерами – як моделі маршрутизаторів.

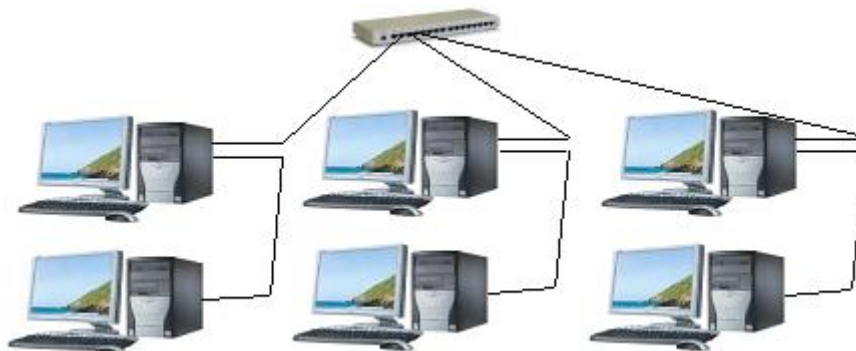
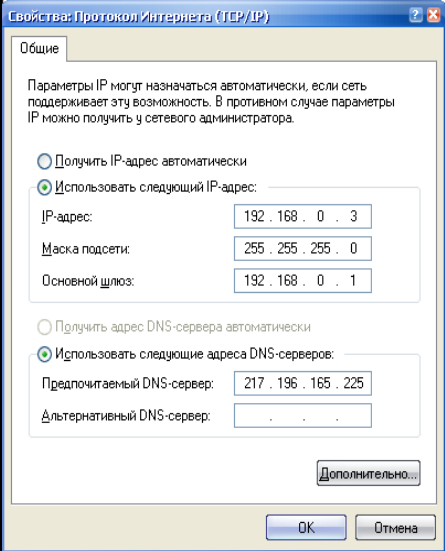


Рис. 1. Топологія мережі для вивчення модуля "Складені мережі"

Студентам пропонується оформити результати виконання кожного завдання лабораторної роботи у вигляді таблиці, в якій відображено процес його виконання. Наведемо приклад такого

завдання: для мережевого адаптера Realtek RTL8139 встановити такі параметри конфігурації мережі:

- ір-адреса – 192.168.0.3;
- маска підмережі класу C;
- шлюз – 192.168.0.1. Результати виконання завдання подати у таблиці:

	ОС Windows	ОС Linux
Вміст файлів конфігурації, команди або копії екранів	<p>Панель управління – мережеві під'єднання – під'єднання через ЛОМ – властивості – протокол TCP/IP – властивості</p> 	<p>Редагуємо файл <code>/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0</code>:</p> <pre> DEVICE=eth0 ONBOOT=yes BOOTPROTO=static BROADCAST=192.168.0.255 IPADDR=192.168.0.3 NETMASK=255.255.255.0 NETWORK=192.168.0.0 GATEWAY=192.168.0.1 </pre> <p>Перезавантажуємо ініціалізації скрипт мережі: <code>service network restart</code></p>

Завдання лабораторної роботи разом із сформованими таблицями засобами CMS Moodle [8] надсилаються викладачеві, вони є електронним звітом про виконану лабораторну роботу.

Головним завданням курсу "Адміністрування комп'ютерних мереж" є формування компетентностей, необхідних для самостійної організації навчальних мережевих комплексів у школі. Враховуючи стрімкі темпи розвитку комп'ютерної техніки, практично неможливо дати студентові готові рецепти її використання в майбутній професійній діяльності. Тому особливої уваги потребує проблема вивчення теоретичних основ управління мережевими системами у їх філософсько-логічному розумінні. З цією метою у курсі передбачено використання кількох ОС.

Після вивчення курсу студенти **повинні знати**:

- поняття централізованих та розподілених моделей;
- поняття клієнт-серверна технологія;
- поняття системного адміністрування;
- правила доступу до файлових систем операційних систем;
- принципи побудови сучасних багатокористувацьких мережевих систем;
- прикладні протоколи передавання даних в мережі Інтернет;
- принципи конфігурування мережевих служб.

Студенти **повинні вміти**:

- створювати облікові записи користувачів;
- встановлювати правила доступу до об'єктів файлових систем;
- створювати розподілені мережеві ресурси;
- організувати доменні мережеві структури;
- конфігурувати комп'ютери для виконання функцій Інтернет-серверів.

У межах проекту "Інтел @ Навчання для майбутнього" розроблено дистанційний курс для інформаційної підтримки діяльності вчителів щодо технологічного супроводу навчальних комп'ютерних комплексів і локальних мереж на їхній основі. Цей курс передбачає підготовку адміністратора робочої станції [7]. Курси, які пропонуємо ми, орієнтовані на формування у майбутніх вчителів інформатики вмінь управління мережами освітніх закладів, які мають виділений сервер.

Основні завдання щодо управління роботою мереж ілюструються на прикладі однорангових мереж та мережевих доменних структур. Завданням адміністрування однорангових мереж є робота з кожним комп'ютером зокрема. Елементи централізованої моделі управління мережами застосовуються у процесі конфігурування доменних структур. Розгляд сервісів прикладного рівня пропонуємо здійснювати у межах одного модуля. Лабораторні роботи модуля доцільно виконувати так, щоб ті з них, які стосуються використання тієї самої технології в різних операційних системах, були проведені послідовно.

Навчальний матеріал пропонуємо розподілити на п'ять модулів (табл. 3).

Перелік змістових модулів курсу "Адміністрування комп'ютерних мереж"

Змістовий модуль	№ теми	Тема
1	Адміністрування сервера з використанням ОС Windows Server 2003	
	1.	Засоби адміністрування ОС Windows Server 2003
	2.	Створення спільних ресурсів локальних мереж засобами ОС Windows Server 2003
2	Організація доменних мережеских структур засобами служби каталогів ОС Windows	
	3.	Структура глобального каталогу Active Directory.
	4.	Управління доменом Active Directory.
3	Адміністрування сервера під управлінням ОС Linux	
	5.	Засоби адміністрування ОС Linux.
	6.	Створення спільних ресурсів засобами ОС Linux.
4	Організація доменних структур засобами ОС Linux	
	7.	Побудова доменів із використанням сервера Samba
	8.	Організація доменів засобами Network Information Service (NIS)
5	Програмне забезпечення клієнт-серверного призначення	
	9.	Служби електронної пошти
	10.	Сервери передавання гіпертексту
	11.	Засоби для організації сервера телеконференцій

Відповідно до описаних тем та змістових модулів пропонуємо перелік лабораторних робіт (табл. 4).

Таблиця 4

Перелік лабораторних робіт курсу "Адміністрування комп'ютерних мереж"

Змістовий модуль	№ л/р	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
Адміністрування сервера з використанням ОС Windows Server 2003	1	Інсталяція ОС Windows Server 2003	2
	2	Робота з Microsoft Management Console. Налаштування облікових записів локальних користувачів та їх груп	2
	3	Налаштування правил доступу до об'єктів файлової системи NTFS. Створення розподілених ресурсів мереж Windows	2
	4	Робота з програмою віддалений помічник	2
	5	Налаштування служби терміналів Windows 2003 Server	2
Організація доменних мережеских структур засобами Active Directory	6	Створення домену Active Directory. Управління обліковими записами користувачів та комп'ютерів	2
	7	Конфігурування правил безпеки домену Active Directory	4
Адміністрування сервера під управлінням ОС Linux	8	Інсталяція ОС Linux	2
	9	Робота з обліковими записами користувачів ОС Linux	2
	10	Налаштування правил доступу до об'єктів файлової системи ОС Linux	2
	11	Робота із сервером NFS	2
Організація доменів засобами ОС Linux	12	Створення домену засобами сервера NIS	4
	13	Конфігурування сервера Samba для організації мережескої структури типу домен	4
Програмне забезпечення клієнт-серверного призначення	14	Організація сервера електронної пошти в ОС Linux	4
	15	Поштові системи ОС Windows	2
	16	Робота з веб-сервером Apache	2
	17	Організація веб-сервера засобами Internet Information Service	2
	18	Налаштування сервера телеконференцій	4
	19	Робота з протоколом передавання файлів (FTP). Конфігурування серверів VSFTPD та IIS	4
Всього:			50

Виконання лабораторних робіт практично не передбачає використання додаткового обладнання. Проведення запропонованих лабораторних робіт передбачає побудову мережеского комплексу на кожному комп'ютері студента. Крім цього такі мережескі комплекси доречно інтегрувати у структуру навчального мережеского комплексу факультету. Використання навчального мережеского комплексу дає змогу спростити організацію вивчення модулів, пов'язаних із адмініструванням домену. Якщо об'єктом вивчення є домен Active Directory, то створені студентами домени варто під'єднати до доменного

дерева, коренем якого є контролер домену навчального мережевого комплексу. При цьому відповідає необхідність створення облікових записів для студентів або введення паролів адміністратора викладачем. Студентів можна розподілити на групи. Для кожної з них доцільно створити окремий підрозділ, до складу якого додати облікові записи відповідних комп'ютерів. Після цього досить лише делегувати повноваження на управління відповідним підрозділом для користувачів групи. Внаслідок цього кожна група отримає адміністративні повноваження в операційних системах певних комп'ютерів. Якщо адміністрування проводиться на основі Linux-серверів, то облікові записи користувачів можна взяти із бази даних сервера NIS. Недолік цього способу у порівнянні із попереднім полягає у тому, що адміністративні повноваження неможливо надати централізовано на кореновому контролері. Тому доведеться на кожному комп'ютері додати до групи адміністраторів відповідні облікові записи студентів.

Лабораторні роботи, присвячені встановленню операційних систем, стосуються важливих питань системного адміністрування та їх практичного значення для майбутнього вчителя інформатики.

Вивчення систем електронної пошти передбачає обмін електронними листами між серверами студентів. Аналогічно у процесі вивчення служб телеконференцій існує необхідність обміну статтями із груп новин. Для забезпечення цього слід у базі даних DNS-сервера навчального мережевого комплексу створити записи, за допомогою яких буде встановлено відповідність між доменними іменами учнівських комп'ютерів та їх ір-адресами.

Студентам можна запропонувати узагальнену орієнтувальну основу діяльності щодо конфігурування мережевих сервісів:

1. Вивчення теоретичних основ функціонування служби.
2. Ознайомлення із документацією розробника.
3. Конфігурування сервісу:
 - редагування файлів у ОС Linux;
 - встановлення параметрів в оснащеннях консолі MMC ОС Windows.
4. Запуск (перезавантаження) служби.
5. Аналіз журналів (файлів) повідомлень ОС.

До традиційних засобів навчання мережевих технологій належать навчальні плани і програми, підручники і посібники, відповідне методичне і дидактичне забезпечення, наочні посібники, навчальне обладнання. До засобів інформаційно-комунікаційних технологій, перш за все, належать сервіси навчального мережевого комплексу.

Вивчення мережевих технологій часто супроводжується значними проблемами, що можуть призвести навіть до зриву навчального процесу. Це пов'язано із тим, що для виконання лабораторних робіт необхідними є повноваження адміністратора. Це може призвести до зниження рівня безпеки як ОС окремого комп'ютера, так і усього навчального мережевого комплексу. У зв'язку із цим студенти не повинні мати можливості пошкодити свою мережеву ОС або систему товариша. Для розв'язання зазначеної проблеми можна запропонувати два підходи:

1. Виділення окремої лабораторії для проведення відповідних занять. Реалізація такого підходу практично є неможливою через значні матеріальні затрати.
2. Встановлення окремих ОС (Windows Server та Linux) на студентських комп'ютерах поряд із основною ОС. Ми апробували два варіанти такого підходу. Перший полягає у введенні викладачами, інженерами, лаборантами паролів адміністраторів на час роботи в аудиторії. Інший, ефективніший, варіант передбачає використання централізованих баз облікових записів користувачів навчального мережевого комплексу.

У порівнянні із машинно-орієнтованими методами формування безпеки мережевого комплексу більша ефективність виявилася від проведення настановчих бесід на перших заняттях курсу. Завданням таких бесід є обґрунтування необхідності дотримання певних правил діяльності в мережевому середовищі. Оскільки завдання лабораторних робіт спрямовані на створення мережевих ресурсів, то викладачеві слід постійно звертати увагу на неприпустимість використання повноважень адміністратора із деструктивною метою.

Ефективним виявилось поєднання дидактичного впливу з використанням програмних засобів статистики та моніторингу дій користувачів навчального мережевого комплексу. Студентам можна продемонструвати результати обліку та статистичного опрацювання результатів їх діяльності: часу реєстрації та виходу з ОС, доступу файлових систем та мережевих ресурсів, зміни параметрів безпеки системи.

Основним засобом методичної підтримки навчально-пізнавальної діяльності студентів є системи управління навчальними курсами. Їх використання у навчальному процесі, в тому числі й вивченні мережевих технологій, має ту особливість, що у порівнянні з іншими програмами навчального призначення вони є універсальними інструментами, які можуть використовуватись як у процесі набуття знань, так і в процесі закріплення, перевірки та використання одержаних знань, в процесі творчої діяльності. Поряд з цим програмні засоби навчального мережевого комплексу можна розглядати як засоби перевірки та використання одержаних знань шляхом виконання відповідних контрольних завдань.

Ефективним засобом організації діяльності студентів є система управління навчальними курсами Moodle [2]. У процесі навчання мережевих технологій доцільно використовувати такі її засоби:

1. Ресурси у вигляді файлів, що містять теоретичний матеріал та методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт.
2. Засоби для завантаження звітів робіт: завдання, подібні до виконаних, відповіді на які студент оформлює у вигляді текстового документа та надсилає його викладачеві.
3. Кросворди та глосарії для виявлення рівня сформованості основних понять курсу.
4. Тести для діагностики знань студентів, необхідних для опанування поточного курсу, поточного та підсумкового контролю знань у межах модуля.

Незважаючи на розвинену систему засобів організації навчальної діяльності, для підсумкового контролю знань студентів пропонуємо залишити усний екзамен або залік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брескіна Л.В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережевих інформаційних технологій. Дис. канд. пед. наук: 13.00.02/ ПДПУ імені К.Д. Ушинського Одеса, 2003. – 178 с.
2. Габрусєв В.Ю. Комп'ютерно-орієнтовані засоби управління навчальними ресурсами. MOODLE (модульна, об'єктно-орієнтована, динамічна навчальна система). // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2006. – № 4 (11). – 183 с.– С.24-28.
3. Дем'яненко В.М. Апаратні засоби в курсі інформатики. – К.: НПУ імені М. Драгоманова, 2005.– 72с.
4. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики у педагогічних вузах. Дис. докт. пед наук. 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. К., 2003, 531 с.
5. Олексюк В.П., Балик Н.Р., Балик А.В. Організація комп'ютерної локальної мережі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 80 с.
6. Організація служби підтримки в школі. – К.: Видавнича група BHV, 2006.– 224 с.
7. Дистанційний курс «Адміністратор» – <http://udec.ntu-kpi.kiev.ua>
8. Jason Cole. Using Moodle. – O'Reilly, 2005.– 238 p.